INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK
BINNENHAVEN 12 — TELEFOON 2151, 2152 EN 3641
WAGENINGEN

JAARVERSLAG 1960

14 AUG 1961

INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK

BINNENHAVEN 4A—TELEFOON 2151, 2152 EN 3641

WAGENINGEN

JAARVERSLAG 1960

INHOUD

Bestuur 4

Personeel. 5

Verslag over de werkzaamheden van het instituut voor plantenziektenkundig onderzoek in 1959 9

1. *Algemeen gedeelte* 9
   Bestuursmutaties 9
   Gebouwen, installaties, apparatuur en proefvelden 9
   Personeelszaken 9
   Hulpafdelingen 10
   Onderzoek van studenten, resp. medewerkers van andere instellingen 11
   Bezoekers 11
   Buitenlandse reizen 14
   Samenwerking met andere instellingen 16

2. *Resultaten van het onderzoek* 18
   Verslag van de werkzaamheden van de Entomologische Afdeling (Dr. H. J. de Fluiter) 18
   Verslag van de werkzaamheden van de Mycologisch-bacteriologische Afdeling (Ir. G. S. Roosje) 50
   Verslag van de werkzaamheden van de Virologische Afdeling (Dr. Ir. A. B. R. Beemster) 83
   Verslag van de werkzaamheden van de Nematologische Afdeling (Dr. Ir. J. W. Seinhorst) 101
   Verslag van de werkzaamheden van de Afdeling Resistentieonderzoek (Dr. J. C. s'Jacob) 107
   Verslag van de werkzaamheden van de Sectie Landbouwluchtvaart (Mej. M. C. Kerssen) 128
   Verslag van de werkzaamheden van de Sectie Biochemisch Onderzoek en toepassing van Radioactieve Isotopen (Dr. J. H. Venekamp) 136
   Verslag van de werkzaamheden van de Sectie Onderzoek inzake de invloed van Luchtverontreiniging op Cultuurgewassen (Ir. F. Spierings, T.N.O.). 147

Summary 158

Publikaties en mededelingen 166

Voordrachten 168

Register 171

BESTUUR VAN DE STICHTING „INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK"

(per 1 januari 1961)

Dagelijks Bestuur

Dr. C. J. BRIEJÈR, Directeur van de Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen, voorzitter.

Prof. Dr. A. J. P. OORT, Hoogleraar in de Fytopathologie, Directeur Laboratorium voor Fytopathologie van de Landbouwhogeschool, Wageningen, vice-voorzitter.

Dr. Ir. D. W. STOLP, Inspecteur van het Tuinbouwkundig Onderzoek, Ministerie van Landbouw en Visserij, Den Haag, secretaris.

Prof. Dr. J. DE WILDE, Hoogleraar in de Entomologie, Directeur Laboratorium voor Entomologie van de Landbouwhogeschool, Wageningen.

Ir. P. A. DEN ENGELSE, Inspecteur van het Landbouwkundig Onderzoek, Ministerie van Landbouw en Visserij, afd. Akker- en Weidebouw, Den Haag.

Leden

Aangewezen door de Stichting voor de Landbouw:

als deskundige voor de akker- en weidebouw:

Ir. C. A. J. VAN SCHENDEL, Roermond.

als deskundige voor de tuinbouw:

M. H. LINSSEN, Maasbracht.

M. C. VAN STAAVEREN, Aalsmeer.

Adviserende leden

Ir. H. J. DE BRUIN, Rijkslandbouwconsulent voor Planteziektenbestrijding, Wageningen.

Prof. Dr. Ir. J. C. DORST, Directeur van het Instituut voor Veredeling van Landbouwgewassen, Wageningen.

Prof. Dr. L. C. P. KERLING, Directrice van het Fytopathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten", Baarn.

Prof. Dr. H. M. QUANJER, „de Oldenborgh", flat 16, Zeist.

Prof. Dr. E. VAN SLOGTEREN, Binnenweg 6, Bennebroek.

Ir. W. P. N. VLASVELD, Rijkstuinbouwconsulent voor Planteziektenbestrijding, Wageningen.

Prof. Dr. Ir. J. P. H. VAN DER WANT, Directeur van het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek, Lisse.

Prof. Dr. Ir. S. J. WELLENSIEK, Directeur van het Laboratorium voor Tuinbouwplantenteelt, Wageningen.

Prof. Dr. JOHA. WESTERDIJK, Baarn.

PERSONEEL
(per 1 januari 1961)

Directeur: Dr. J. G. TEN HOUTEN, Wageningen.
Adjunct-Directeur: Dr. H. J. DE FLUITER, Wageningen.
Secretaresse: Mej. G. J. VISCH, Wageningen.

ONDERZOEK

Entomologische Afdeling

Hoofd: Dr. H. J. DE FLUITER, Wageningen.

Onderzoekers:

Dr. H. H. EVENHUIS, Wageningen.
Dr. Ir. C. J. H. FRANSSEN, Wageningen.
Drs. D. J. DE JONG, gedet. bij het Proefstation voor de Fruitteelt in de volle grond, Goes.
F. A. VAN DER MEER, hoofdassistent A, Wageningen.
W. C. NIJVELDT, hoofdassistent A, Wageningen.
Drs. L. E. VAN 'T SANT, Wageningen.
M. VAN DE VRIE, hoofdassistent A, gedet. bij het Proefstation voor de Fruitteelt in de volle grond, Goes.

Middelbaar hulppersoneel:

Mej. M. W. ARKEMA, adj. analiste, Wageningen.
J. C. FRERIKS, assistent, Wageningen.
W. P. MANTEL, assistent, Wageningen.
J. J. MULHOLLAND, technisch ambtenaar, Wageningen.
Mej. M. J. KLUSMANN, assistente, gedet. door T.N.O., Wageningen.
Mej. A. C. ZEEGERS, adj. analiste, Wageningen.

Mycologisch-Bacteriologische Afdeling

Hoofd: Ir. J. H. VAN EMDEN, Wageningen.
Wnd. Hoofd: Ir. G. S. ROOSJE, Goes.

Onderzoekers:

Drs. J. M. M. VAN BAKEL, gedet. bij het Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond, Alkmaar.
Mej. Drs. S. DE BOER, Wageningen.
Dr. J. GROSJEAN, Wageningen.
Ir. R. E. LABRUYÈRE, Wageningen.
Ir. T. W. LEFERING, gedet. bij Proeftuin „Noord-Limburg", Venlo.
Drs. H. P. MAAS GEESTERANUS, Wageningen.
Dr. J. C. MOOI, Wageningen.
Drs. G. SCHOLTEN, gedet. bij het Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland, Aalsmeer.
Ir. J. VAN DER SPEK, Wageningen.
Dr. K. VERHOEFF, gedet. bij het Proefstation voor de Groente- en Fruitteelt onder glas, Naaldwijk.

Middelbaar hulppersoneel:

J. H. VAN ACHTERBERG, assistent, Wageningen.
E. J. W. BASSET, assistent, Wageningen.
Mej. A. BUURMAN, assistente, Wageningen.
Mej. G. M. M. T. ENGELS, botanisch analiste, Wageningen.
G. HEITMEYER, technisch ambtenaar, Wageningen.
Mej. B. T. M. HOLLEMAN, botanisch analiste, Wageningen.
G. M. TICHELAAR, technisch ambtenaar, Wageningen.
H. VECHT, assistent, Wageningen.
H. VRUGGINK, adj. technisch ambtenaar, Wageningen.

Virologische Afdeling

Hoofd: Mej. Drs. F. QUAK, Wageningen.

Onderzoekers:

Dr. Ir. A. B. R. BEEMSTER, Wageningen.
Ir. J. A. DE BOKX, gedet. door T.N.O., Wageningen.
Dr. Ir. L. BOS, Wageningen.
Ir. F. A. HAKKAART, gedet. bij het Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland, Aalsmeer.
Dr. Ir. H. A. VAN HOOF, gedet. bij het Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond, Alkmaar (tijdelijk werkzaam in Suriname).
D. Z. MAAT, technisch ambtenaar, Wageningen.
Mej. Drs. H. J. PFAELTZER, Wageningen.
Dr. H. H. SOL, Wageningen.

Middelbaar hulppersoneel:

Mej. I. A. BOERSMA, assistente, Wageningen.
Mej. B. N. A. BROERE, adj. analiste, gedet. door T.N.O., Wageningen.
Mej. G. SCHAAP, botanisch analiste, Wageningen.
Mej. M. P. SCHOR, assistente A, Wageningen.
Mej. H. H. M. STEEGMANS, botanisch analiste, Wageningen.
Mej. T. N. TAN, botanisch analiste A, Wageningen.

Nematologische Afdeling

Hoofd: Dr. Ir. J. W. SEINHORST, Wageningen.

Onderzoekers:

Ir. C. KAAI, gedet. bij het Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond, Alkmaar.
Mej. Dr. C. H. KLINKENBERG, Wageningen.
Ir. H. DEN OUDEN, Wageningen.

Middelbaar hulppersoneel:

Mej. J. L. A. KITS, adj. analiste, Wageningen.
A. OOSTROM, assistent, Wageningen.
Mej. N. SCHUURMAN, laborante, gedet. door T.N.O., Wageningen.
Mej. E. C. VEENIS, botanisch analiste A, Wageningen.
Mej. L. B. VAN DER WERF, assistente, Wageningen.

Afdeling Resistentie-Onderzoek

Hoofd: Dr. J. C. s'JACOB, Wageningen.

Onderzoekers:

Ir. N. HUBBELING, Wageningen.
Dr. F. TJALLINGII, Wageningen.

Middelbaar hulppersoneel:

Mej. H. B. J. BAARS, assistente, Wageningen.
N. HUYBERTS, assistent, Wageningen.
E. PAAUWE, hulpassistent, Wageningen.
Mej. J. W. RIJKS, botanisch analiste, Wageningen.
G. VAN DER VLIET, assistent, Wageningen.

Sectie Landbouwluchtvaart

Hoofd: Mej. M. C. KERSSEN, hoofdassistente A, Wageningen.

Middelbaar hulppersoneel:

Mevr. E. BIERMAN-PAUW, assistente, Wageningen.
Mej. M. A. EGGINK, adj. laborante, Wageningen.

Sectie Onderzoek Invloed Luchtverontreiniging op Cultuurgewassen

Hoofd: Ir. F. H. F. G. SPIERINGS, gedet. door T.N.O., Wageningen.
Onderzoeker: Ir. A. VAN RAAY, gedet. door T.N.O., Wageningen.

Middelbaar hulppersoneel:

Mej. G. A. POELSTRA, adj. analiste, gedet. door T.N.O., Wageningen.
H. G. WOLTING, technisch ambtenaar, gedet. door T.N.O., Wageningen.

Sectie Biochemisch Onderzoek en Toepassing van Radioactieve Isotopen

Hoofd: Dr. J. H. VENEKAMP, Wageningen.

Middelbaar hulppersoneel:

W. H. MOSCH, assistent, Wageningen.
J. P. W. NOORDINK, technisch ambtenaar, Wageningen.

HULPAFDELINGEN

Interne Dienst

Hoofd: J. M. VAN DER LEEUW, Wageningen.

Administratie:

Hoofd: B. C. A. VAN DER SWALUW, adm. ambtenaar B1, Wageningen.

J. VAN BEEK, bode, Wageningen.
Mej. J. H. H. HEY, telefoniste, Wageningen.
Mej. R. H. TH. HOLLEMAN, schrijfster A, Wageningen.
Mej. P. C. M. VAN DER MAAT, typiste, Wageningen.
Mej. C. C. VAN SETTEN, typiste, Wageningen.

Boekhouding:

G. W. VAN BEEK, adm. ambtenaar B1, Wageningen.

C. J. HEY, adm. ambtenaar C3, Wageningen (in militaire dienst).
Mej. A. MAASLAND, adm. ambtenaar C3, Wageningen.

Technische afdeling:

H. J. DANIEL, technicus B, Wageningen.
A. HIJNEKAMP, technicus C, Wageningen.
C. LIEFTINK, bediende, Wageningen.
P. A. VAN UDEN, chauffeur-monteur, Wageningen.
G. J. VISSER, technicus A, Wageningen.

Huishoudelijke afdeling:

Hoofd: J. H. VAN ORDEN, Wageningen.
J. H. SCHOUTEN, laboratoriumbediende, Wageningen.

Bibliotheek

Bibliothecaris: G. DE BRUYN, Wageningen.
Documentaliste: Mej. Drs. J. M. KRYTHE, Wageningen.

Statistische Sectie

C. A. VAN DEN ANKER, admin. ambtenaar A2, Wageningen.

Meteorologische waarnemingen

B. VAN RHEENEN, analist A, Wageningen.

Fotografisch Atelier

Hoofd: C. F. SCHEFFEL, Wageningen.
C. A. KOEDAM, fotograaf B3, Wageningen.

Proefvelddienst

Hoofd: H. FLOOR, assistent A, Wageningen.
J. VAN GELDEREN, tuinknecht, Wageningen.

Tuinpersoneel

A. J. VAN ZWET, assistent belast met het toezicht op de kassen, Wageningen.
H. H. VAN GEFFEN, proefveldbediende, Wageningen.
E. GERLICH, tuinarbeider, Wageningen.
E. VAN KREEL, tuinman A, Wageningen.
E. VAN LAAR, tuinknecht, Wageningen.
H. VAN LAAR, proefveldbediende, Wageningen.
G. LOOYEN, tuinman, Wageningen.
G. M. WILLEMSEN, tuinknecht, Wageningen.
G. WISGERHOF, tuinman, Wageningen.
H. WISGERHOF, tuinman, Wageningen.

Gastmedewerkers

Ir. G. W. ANKERSMIT, Laboratorium voor Entomologie, Wageningen.
Dr. Ir. J. B. M. VAN DINTHER, Laboratorium voor Entomologie, Wageningen.
Dr. P. A. VAN DER LAAN, Laboratorium voor Toegepaste Entomologie van de Gemeente Universiteit, Amsterdam.
Dr. Ir. G. S. VAN MARLE, Rijkstuinbouwconsulentschap, Zutfen.

Aphidologisch Adviseur

D. HILLE RIS LAMBERS, Entomoloog, T.N.O., Bennekom.

VERSLAG OVER DE WERKZAAMHEDEN VAN HET INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK IN 1960

I. ALGEMEEN GEDEELTE

Bestuursmutaties

Het Bestuur leed in 1960 een zwaar verlies door het overlijden van ir. F. W. Honig, Directeur van de Tuinbouw, secretaris van het I.P.O.-bestuur, en prof. dr. ir. T. H. Thung, adviserend bestuurslid. In de plaats van ir. Honig werd dr. ir. D. W. Stolp, Inspecteur van het Tuinbouwkundig Onderzoek, tot bestuurslid, tevens secretaris benoemd.

Gebouwen, installaties, apparatuur en proefvelden

Een speciaal voor virusoverdrachtsproeven met insekten ontworpen warenhuis kwam gereed. Het bestaat uit verschillende ruimten voor insektenkweek, virusoverdracht en observatie. De bibliotheekruimte werd omgebouwd tot biochemisch laboratorium. Op het terrein kwam verlichting. Een deel van de resistentiekas werd uitgerust met een batterij TLF-lampen. Voor de biochemische onderzoekingen (speciaal voor de aminozuuranalyse) werd door het Rijksnijverheidslaboratorium te Delft een ingenieus automatisch analyse-apparaat gebouwd, waardoor bepalingen, die voordien veertien dagen vergden, thans in één dag zijn uit te voeren. Voor micro-klimatologische waarnemingen in het veld is een Honeywell recorder aangeschaft. De administratie onderging een belangrijke vereenvoudiging door de aanschaffing van een moderne boekhoudmachine. Ten behoeve van de tuinwerkzaamheden werd een cirkelmaaier gekocht. Voor het Volkswagenbusje voor de Proefvelddienst kwam een nieuw in de plaats. Een terrein van $1\frac{1}{4}$ ha, gelegen aan de Mansholtlaan, kwam in ons bezit. Daardoor komt echter nog geen einde aan de onbevredigende toestand van het gezamenlijk met de Landbouwhogeschool exploiteren van de proefterreinen aan de Binnenhaven waarvan de oppervlakte door laboratoriumbouw zo sterk is ingekrompen, dat een verantwoorde vruchtwisseling thans onmogelijk is.

Personeelszaken

Dr. ir. A. M. van Doorn, wnd. hoofd van de mycologische afdeling, verliet de dienst i.v.m. zijn aanstelling bij de afdeling „Inspectie Landbouwkundig Onderzoek" van het Ministerie te Den Haag. Wij verliezen in hem een zeer toegewijd en gewaardeerd medewerker. In zijn plaats neemt ir. G. S. Roosje gedurende de afwezigheid van ir. J. H. van Emden de leiding van de mycologische afdeling waar.

Mejuffrouw drs. F. Quak, die voor een jaar aan de Universiteit van Wisconsin te Madison studeert, wordt als hoofd van de virologische afdeling tijdelijk vervangen door dr. ir. A. B. R. Beemster.

Drs. J. C. Zadoks is met ingang van 1 januari 1961 overgegaan in dienst van het Laboratorium voor Fytopathologie, waar deze bekwame onderzoeker zich geheel zal wijden aan de studie van epidemiologische problemen, niet alleen van gele roest, maar ook van andere ziekten. Hij zal bij het I.P.O. worden opgevolgd door ir. E. Ubels van het Landbouwproefstation te Paramaribo.

Ir. C. Kaai werd bij de nematologische afdeling aangesteld. Na een inwerkperiode

te Wageningen zal hij worden gedetacheerd bij het Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond te Alkmaar.

Ir. A. VAN RAAY werd door T.N.O. aangesteld als tweede onderzoeker bij de sectie Onderzoek Invloed Luchtverontreiniging op cultuurgewassen.

Bij de entomologische afdeling vertrok mejuffrouw J. P. BLAAS. Zij werd opgevolgd door mejuffrouw M. W. ARKEMA. Mejuffrouw A. C. ZEEGERS kwam eveneens bij deze afdeling in dienst.

Mejuffrouw H. DE WIT verliet de dienst. Als assistente bij de virologische afdeling werd zij opgevolgd door mejuffrouw M. P. SCHOR, voordien werkzaam bij de sectie Landbouwluchtvaart. De daar vrijgekomen plaats zal worden bezet door mejuffrouw M. A. EGGINK.

De heer W. HOOGKAMER ging met drs. J. C. ZADOKS mee naar het Laboratorium voor Fytopathologie. Hij werd als assistent bij de mycologische afdeling opgevolgd door de heer H. VECHT.

Bij de nematologische afdeling vertrok mejuffrouw N. GRETMANN, haar plaats wordt ingenomen door mejuffrouw L. B. VAN DER WERF.

Op de administratie werd mejuffrouw L. MACLEAN vervangen door mejuffrouw C. C. VAN SETTEN en mejuffrouw C. J. BROEKMAN door mejuffrouw A. MAASLAND.

De heer H. VAN LAAR werd als proefveldbediende aangesteld als tijdelijke vervanger voor de heer G. M. WILLEMSEN en als bediende in de werkplaats de heer C. LIEFTINK.

Drs. K. VERHOEFF promoveerde tot doctor in de wis- en natuurkunde aan de Rijksuniversiteit te Utrecht op een proefschrift getiteld : On the parasitism of *Bremia lactucae* REGEL on lettuce.

Maandelijks werden afdelingshoofden- en stafvergaderingen te Wageningen gehouden. De algemene stafvergaderingen, die de onderzoekers buiten Wageningen ook bijwoonden hadden in 1960 plaats te Leiden (Zoölogisch Laboratorium) en Delft (Kon. Ned. Gist- en Spiritusfabriek).

HULPAFDELINGEN

De werkplaats heeft in 1960 bijzonder goed gefunctioneerd, zodat vele werkzaamheden, zoals bijvoorbeeld het ombouwen van de bibliotheekruimte tot biochemisch laboratorium vrijwel geheel in eigen beheer konden plaats vinden.

Zoals wij in het vorige jaarverslag reeds mededeelden, werd in 1959 een proefvelddienst ingesteld. Het was een gelukkig toeval, dat 1959 een droog jaar was, waardoor alle werkzaamheden vlot konden worden uitgevoerd. De proefvelddienst was daardoor in staat zich goed in te werken, zodat zij de in 1960 sterk uitgebreide werkzaamheden ook onder klimatologisch vaak zeer ongunstige omstandigheden op een alleszins bevredigende wijze wist uit te voeren. Gedurende de drukste perioden in het voorjaar (zaaien) en het najaar (oogst) werd de dienst met enige tuinlieden van onze Wageningse ploeg uitgebreid. Deze coördinatie in de werkzaamheden bleek een grote verbetering, waarmee de regelmaat en de uitvoering van het proefveldwerk zowel in Wageningen als elders ten zeerste waren gebaat. Van maart tot en met december namen de proeven veel tijd in beslag. De maanden januari en februari echter gaven het hoofd van deze dienst, de heer FLOOR, gelegenheid de nieuwe proeven voor te bereiden en met de onderzoekers te bespreken. De entomologische en mycologische veldproeven vergden de meeste tijd. Dank zij een goede organisatie van de werkzaamheden zag de heer FLOOR kans ook bespuitingen voor verschillende onderzoekers in Wageningen uit te voeren.

Het in overleg met de hoogleraren-directeuren van de Laboratoria voor Fytopatho-

logie, Entomologie en Virologie voor gezamenlijke kosten in 1959 opgerichte meteorologisch station heeft in 1960 voor het eerst gedurende het gehele jaar gefunctioneerd. De heer B. VAN RHEENEN, die vroeger vele jaren op het K.N.M.I. werkzaam was, werd belast met de voor dit station benodigde werkzaamheden en het controleren en bijstellen van de apparatuur. Dagelijks verrichtte hij de volgende metingen: max. en min. temperatuur op 150 cm, 10 cm, –5 cm en op –10 cm, max. en min. relatieve luchtvochtigheid op 150 cm, max. en min. dampspanning op 150 cm, te 9 uur temperatuur op –10, –30 en –50 cm en neerslag ev. sneeuwhoogte.

Daarnaast werden de metingen van ieder uur, verkregen met zelfregistrerende apparatuur, verwerkt van: de temperatuur op 150 cm, op –150 cm en de relatieve luchtvochtigheid op 150 cm.

Tevens werden metingen verricht wat betreft de bladnattoestand, de aanwezigheid van dauw en de hoeveelheid zonneschijn.

De dampspanning werd iedere vier uur gemeten. Uit de gegevens van al deze metingen stelde de heer VAN RHEENEN maandoverzichten samen ten dienste van alle onderzoekers. De bij de onderzoekers in gebruik zijnde meteorologische meetapparatuur werd bijgesteld, gecontroleerd en weer uitgegeven. Bij diverse werkzaamheden in het laboratorium, waarbij temperatuur- en vochtigheidsmetingen nodig waren, werd assistentie verleend. Ook werden voor de onderzoekers vele gegevens uit voorgaande jaren door de heer VAN RHEENEN verzameld bij het K.N.M.I.

ONDERZOEK VAN STUDENTEN RESP. MEDEWERKERS VAN ANDERE INSTELLINGEN

De heer A. TH. B. RAST (L. H. Wageningen) werkte op de entomologische afdeling aan een onderzoek over de koolbladluis, *Brevicoryne brassicae*.

De heer C. KLIFFEN (Gem. Universiteit Amsterdam) verrichtte bij de Sectie Biochemisch Onderzoek en gebruik van Radioactieve Isotopen onderzoek over de bepaling van nucleoproteinen.

De heer H. J. M. VAN DORST van het Proefstation voor de groente- en fruitteelt onder glas te Naaldwijk, was op de virusafdeling werkzaam op het gebied van meristeemcultures en virusoverdracht door luizen.

De heer ir. O. E. HASSELBACH (L. H. Wageningen) werkte op de mycologische afdeling aan het *Phytophtora*-onderzoek bij aardappelen en op de virologische afdeling over serologie van het ratelvirus van tabak.

De heer C. P. DALEBOUT (L. H. Wageningen) verrichtte eveneens op de mycologische afdeling onderzoek over *Phytophtora* bij aardappelen.

De heer A. K. MINKS (L.H. Wageningen) werkte op de mycologische afdeling aan onderzoek over natrot van fabrieksaardappelen.

Mevr. J. M. DEKHUIZEN-MAASLAND werkte op de entomologische afdeling aan een onderzoek over een ev. oecologisch verband tussen de parasieten van de rose appelbladluis en van de groene appeltakluis.

BEZOEKERS

In 1960 bezochten 148 individuele buitenlandse onderzoekers het I.P.O. Daarnaast kwamen enkele groepen op bezoek o.a. de Sektion Rost und Mehltau van de Arbeitsgruppe Krankheitsbekämpfung und Krankheitsresistentz en terzelfdertijd de deelnemers aan de Internationale Gele Roest Conferentie, studenten van het Institut Agricole de Beauvais, Parijs (±32 pers.), onderzoekers van het Pflanzenschutzamt Frankfurt a/Main o.l.v. dr. KAISER (±30 pers.), vertegenwoordigers van de Poolse Tuinbouwersvereniging o.l.v. dr. KAMBERSKI, Krakow, Polen (±24 pers.), de Benelux Coördinatie

Commissie voor Landbouwkundig Onderzoek, leerlingen van de Middelbare Tuinbouwschool te Boskoop (±35 pers.), land- en tuinbouwjongeren van Goeree-Flakkee (±20 pers.), leden van de Provinciale Commissie uit de Veilingen in N. Holland.

Van de vergaderzaal is een druk gebruik gemaakt. O.a. werden daar gehouden: de Planteziektendagen, de N.F.O.-Planteziektendag, een cursus voor selecteurs en veredelaars van het I.V.T., de Internationale Gele Roest Conferentie, de Landbouwluchtvaartcursus, een vergadering van de Commissie Fytopathologie van de Botanische Vereniging, een bijeenkomst van onderzoekers van de Consulentschappen en verschillende andere vergaderingen van het I.P.O. of van andere instituten.

In alfabetische volgorde, gerangschikt volgens land van herkomst, volgt thans een overzicht van de buitenlandse bezoekers:

Verenigde staten van Amerika: R. L. BEARD, Connecticut Agr. Exp. Sta. New Haven; R. VAN DEN BOSCH, Dept. of Biol. Contr., Univ. of California, Riverside; C. S. BRANDT, Agr. Univ. Air Pollution Unit, Cincinnati, Ohio; H. C. CHIANG, Dept. of Agr., Univ. of Minnesota, St. Paul; H. DARLING, Dept. of Plant Pathology, Univ. of Wisconsin, Madison; R. W. FULTON, Dept. of Plant Pathology, Univ. of Wisconsin, Madison; F. G. HOLDAWAY, Dept. of Entom. and Zool., Univ. of Minnesota, St. Paul; W. D. HOLLEY and mrs. HOLLEY, Dept. of Hort., Colorado State Univ., Fort Collins; W. G. HOOKER, Dept. of Bot. and Plant Pathology, Michigan State Univ., East Lansing; K. W. KREITLOW, Crops Res. Div., Plant Industry Station, Beltsville; J. B. KRING, Entom. Dept., Connecticut Agr. Exp. Sta., New Haven; J. KUĆ, Dept. of Biochem., Purdue Univ., Lafayette; S. E. LIENK, N. Y. State Agr. Exp. Sta., Cornell Univ., Geneva; J. O. MILBRATH, Oregon State College, Corvallis; G. NYLAND, Dept. of Plant Pathology, Univ. of California, Davis; H. J. RASKI, Dept. of Plant Nemtatology, Univ. of California, Davis; R. SCHEIN, Dept. of Bot. and Plant Pathology, Pennsylvania State Univ., University Park; A. F. SHERF, Cornell Univ., Dept. of Plant Pathology, Ithaca, N. Y.; W. H. SILL, Dept. of Bot. and Plant Pathology, Kansas state Univ., Kansas; F. F. SMITH, Agr. Res. Centre, Div. Entom. Res., Beltsville; N. TURNER, Connecticut Agr. Exp. Sta., New Haven; J. C. WALKER, Dept. of Plant Pathology, Univ. of Wisconsin, Madison; **Australië:** C. MAGEE, Div. of Sci. Serv. Dept. of Agr., Sydney; **België:** C. VAN ASSCHE, Leuven; F. BERNARD, Brussel; J. OVERLAET, Veredelingsstation van Heverlee, Leuven; V. E. TILKIN, Station de Recherches fruitières et maraîchères, Gembloux; **Brazilië:** K. KATAYAMA, Agronomist Cooperativa Agricola de Cotia, Sao Paulo; **Canada:** A. P. ARNASON, Res. Branch, Dept. of Agr., Ottawa; D. A. CHANT, Res. Lab., Vineland; H. M. GOOD, Dept. of Bot., Queens Univ., Kingston; C. H. GOULDER, Res. Branch, Dept. of Agr., Ottawa; A. D. PICKETT, Entom. Sect., Res. Sta. Kentville; **Chili:** A. M. ALVAREZ, Ministerio de Agricultura, Departemento de Investigacion Agricola, Santiago; J. BIZE, Agricola Nacional S.A.C., Santiago; **Duitsland:** E. BÄUMANN, Inst. f. Gemüsebau der Humboldt Universität; W. KAISER, Pflanzenschutzamt, Frankfurt; H. KIRSTE, Landesanstalt für Bodennützungsschutz, Bochum; H. KRSAL, Institut für Obstkrankheiten, Heidelberg; KÜTTE, Pflanzenschutzamt, Frankfurt; M. MACKAVER, Zool. Inst. der Univ., Frankfurt a/M.; H. SCHMIDT, Biol. Zentralanstalt, Aschersleben; A. SCHMIEDLE, Institut für Obstkrankheiten, Heidelberg; R. WALTHER, Lüneburg; B. VAN WAVEREN, Rosdorf/Göttingen; B. WEISCHER, Biol. Bundesanstalt, Münster; **Egypte:** T. ABDEL-HAK, Plant Dis. Sect., Giza-Orman; **Engeland:** R. CROPLEY, East Malling Res. Sta., Maidstone, Kent; G. H. L. Dicker, East Malling Res. Sta., Maidstone, Kent; D. HAMILTON, Mycological Dept., Univ. of Nottingham; H. HOLLAND, Nat. Veget. Res. Sta., Wellesbourne; W. G. KEYWORTH, Nat. Veget. Res. Sta., Wellesbourne; A. KLECSKOWSKI, Rothamsted Exp. Sta., Harpenden; W. G. KOVACHICH, Unilever Food Res. Dept., Sharnbrood, Bedford; M. MACNEILL, East Malling Res. Sta., Maidstone, Kent; **Finland:** K. OSARA, Sepaa; O. ROIVAINEN, Dept. of Pest Investigation, Tikkurila; A. L. VARIS, Agr. Res. Sta., Dept. of Pest Investigation, Tikkurila; **Frankrijk:** B. BABLON, Centre techn. pour l'Etude et l'amélioration du Lin, Fontaine-le-Dun H. BANNEROT, Centre national de Rech. Agron., Versailles; J. BORET, Beaurieux; B. DE CONINCK, Centre technique des Fruits et Légumes, Paris; N. W. DECROSIER, consultant du EPA-OEEC, Paris; M. DUMONT, Conseiller à l'OEEC, Chef de/Div. à l'Agence Européenne pour l'Energie Nucléaire, Paris; J. B. GAGNE Inst. Agr. de Beauvais; M. GIGNOUX, Dept. Agric. UCLAF, Paris; C. HUTIN, Station d'Essais de Semences, Paris; G. LECLERC, Ets. Blondeau, Bersée Nord; G. MORVAN, Stat. Centr. de Pathologie Végét., Inst. nat. de la Rech. Agron. Versailles; H. PFEUFFER, Ets. Blondeau, Bersée Nord; M. DU PONTAVICE, Inst. Agr. de Beauvais; M. RIDÉ, Lab. de Bactériologie, Stat. Centr. de Pathologie Végét., I.N.R.A., Versailles; R. J. SHEA, Consultant du OEEC, Paris; **India:** B. P. CHAKRAVARTI, Dept. of Agric., Bihar; S. M. ISPAHANI; N. KISHORE, Central Potato Res. Inst., Simla; N. V. NAYUDU, Gunlakal (Andhra); **Israël:** E. en Z. AVIDOV, Fac. of Agr., Hebrew Univ., Rehovot; M. CHORIN, Nat. and Univ. Inst. for Agric., Rehovot; N. GORODEISKY, Agric. Res. Sta., Storage Res. Dept., Rehovot; E. Rivnay, Agr. Res. Sta., Rehovot; I. WAHL, Fac. of Agr., Hebrew Univ., Rehovot; **Ivoorkust:** S. BERNARD, Idert

d'Adiopodoumé, Abidjan; **Japan:** Z. Hidaka, Hatano Tobacco Exp. Sta., Hatano, Kanagarva; T. Tamaoké, Hyogoken; S. Utida, Entom. Lab., Kyoto Univ., Kyoto; **Kenya:** B. Hanger, Agr. Res. Office, Coffee Res. Sta. Ruiru; **Libanon:** R. Traboulsi, Serv. d'Entom., Inst. de Rech. Agron. Rayak; **Libye:** A. G. Sherif, Plant Prot. Service, Dept. of Agr., Benghazi; **Mexico:** J. S. Niederhauser, Rockefeller Foundation, Mexico; **Nieuw Zeeland:** R. Close, Crop Res. Div., Dept. Scient. and Ind. Res., Christchurch; **Nigeria:** U. R. Stanton, Ministry of Agr., Saman; P. E. Udeaja, Federal Agr. Res. Moor Plantation, Ibadan; **Polen:** W. Gabriel, Inst. d'Agr. et de Pédol., Warszawa; T. Glaser, Wyzna Szkota Rohnicza, Poznan; A. Szczygiel, Brzezna; **Portugal:** De Lourdes V. Borga, Eztaçao Agron. Nac., Oeiras; J. C. Silva Dias, Dept. Entom. Eztaças Agron. Nac., Sacadéen; **Schotland:** C. H. Cadman, Scottish Hort. Res. Inst., Dundee; W. Jarvis and mrs. Jarvis, Scottish Hort. Res. Inst., Dundee; R. M. Lister, Scottish Hort. Res. Inst., Dundee; R. D. Reid, Scottish Hort. Res. Inst., Anchinemive; C. E. Taylor, Scottish Hort. Res. Inst., Invergowrie; **Senegal:** O. de Parscau, Pilote Agr. Société Ardic, Dakar; J. Roy, Service Commun de Lutte Antiacridienne, Dakar; **Spanje:** R. Acosta, Laboratorio de Investigaciones Agric. del Exmo, Santa Cruz, Teneriffe; M. Quintana, Insecticidas Canarios S. L. Las Palmas de Gran Canaria; R. Ruiz Fornells, Inst. Nac. de Investigaciones Agron. Madrid; **Soedan:** A. Abdelrazik, Shell Chemicals, Khartoum; **Tsjecho-Slowakije:** J. Svobodová, Biol. Inst., Prague-Dejvice; **Turkije:** M. Gürel, Turkiye Seker Fabrikalari A.S. Ankara; C. Juantur, Turkiye Seker Fabrikalari A.S. Ankara; A. Tanrisever, Turkiye Seker Fabrikalari A.S. Ankara; **Yoegoslavië:** D. Bajalski, Skoplje; J. Belojanevski, Brtola; P. Desbotović, Boleč; I. Dikič, Zagreb; U. Jodić, Beograd; V. Kosovać, Zrcujania; N. Kuzmić, Zagreb; V. Marinkcvić, Slibotica; D. Mefanović, Beograd; P. Peševska, Crvenka; K. Risteski, Bitola; V. Sisavović, N. Siškov, Kavadarci; K. Slobodan, Beograd; V. Spehar, Zagreb; V. Stancecovič, Zenum; B. Stancović, Beograd; S. Stjepan, Zudanja; D. Sutić, Fac. of Agr., Zenum-Beograd; I. Vukćević, Beograd; **Zuid-Afrika:** H. D. Brown, Div. of Entom. Dept. of Agr., Pretoria; R. H. Ford, Council for Scient. and Ind. Res. Pretoria; J. W. Geyer, Afd. Insektekunde, Dept. Landbou, Pretoria; **Zweden:** F. Axelsson, Weibullsholm Saatzucht, Landskrona; B. Leijerstam, Swedish State Plant Prot. Inst., Svalöf; G. Nilsson, Plant Prot. Serv., Helsingborg; G. Schütz, Weibullsholm Saatzucht, Landskrona; **Zwitserland:** Ch. Hadorn, Sandoz A.G., Basel; H. Höhener, Sandoz A.G., Basel; F. Munz, Hero Konserven, Lenzburg; F. Pelet, Stat. fédér. d'Essais Agric., Lausanne; H. Streckeisen, Hero Konserven, Frauenfeld; F. Zulauf, Hero Konserven, Lenzburg;

De volgende buitenlandse onderzoekers hebben in 1960 in het I.P.O. onderzoek verricht of methodieken bestudeerd:

De heer M. Hafez, Head of the Parasite Laboratory, Ministry of Agriculture, Dokki, Egypte werkt sinds 8 januari 1959 op de entomologische afdeling aan onderzoek inzake de biologische bestrijding van de koolbladluis, *Brevicoryne brassicae*.

Dr. P. Grancini, Stazione Sperimentale di Maiscoltura, Bergamo, Italië, werkte van 12 maart – 11 april, van 10–18 juni en van 8 sept. – 8 oktober op de virologische afdeling aan onderzoek over de heksenbezemvirusziekten van klaver e.a. plantesoorten en het evt. verband daarvan met het optreden van draadspruiten bij aardappelen.

Mej. R. Acosta, Departemento de Edafologia de Teneriffe, Canarios, werkte van 20 juni – 19 september op de nematologische afdeling om de algemene technieken te leren.

De heer M. Quintana, Insecticidas Canarios S. L. Las Palmas de Gran Canaria, Spanje, werkte op de nematologische afdeling van 18-8-60 tot 28-9-60 om zich eveneens van de algemene technieken op de hoogte te stellen.

De heer M. Alvarez, Ministerio de Agricultura, Departemento de Investigacion Agricola, Santiago, Chili, werkt vanaf 1 september op de mycologische afdeling aan onderzoek over *Phytophthora infestans* bij aardappelen. Hij zal ook kennis nemen van het werk op de resistentie-afdeling en de virologische afdeling.

Dr. I. Wahl, The Hebrew University, Faculty of Agriculture, Rehovot, Israël, verbleef van 19 augustus – 29 augustus op de afd. resistentie-onderzoek.

Dr. T. Glaser, Wyzna Szkota Rohnicza, Poznan, Polen, werkt vanaf 1 september op de mycologische afdeling aan onderzoek van *Phytophthora*-aantasting bij boomkwekerijgewassen.

Dr. H. Schmidt, Biologische Zentralanstalt, Aschersleben, O. Duitsland, verbleef van

19 september – 15 oktober op de entomologische afdeling voor onderzoek over cicaden als overbrengers van virusziekten.

De heer B. SOUCHAUD, Idert d'Adiopodoumé, Abidjan, Côte d'Ivoire, werkte van 24 oktober – 31 oktober op de nematologische afdeling.

De heer C. E. TAYLOR, Scottish Hort. Res. Inst., Invergowrie bij Dundee, Schotland, werkte van 28 november – 4 december op de nematologische afdeling om zich van de gebruikte technieken op de hoogte te stellen.

BUITENLANDSE REIZEN

In het kader van de uitwisseling van onderzoekers met de fytopathologische afdeling van de Universiteit van Wisconsin te Madison, vertrok mej. drs. F. QUAK voor een jaar naar de Verenigde Staten. Zij zal daar een gesalarieerd assistentschap bij prof. HILDEBRAND vervullen en ontvangt een aanvullende beurs van de American Federation of University Women.

Dr. ir. L. BOS verbleef van 1 april tot 17 december in de Verenigde Staten waar hij in het bijzonder werkte over leguminosenvirussen, o.a. aan bovengenoemde Universiteit te Madison. Dit gedeelte van zijn reis kwam voor rekening van de Kellogg Foundation. Daarnaast bracht hij vier maanden op verzoek en op kosten van de Universiteit van Montana te Missoula, Montana door, om instructies te geven over virustechnieken in het algemeen en over serologisch onderzoek in het bijzonder.

Ir. G. S. ROOSJE ondernam van 19 maart tot 1 augustus een studiereis naar de Verenigde Staten, ter bestudering van appelmeeldauw, de bacterieziekte „fire blight" en de fruitteelt en fruitziekten in het algemeen. Hij verbleef de langste tijd op het Winchester Fruit Research Laboratory, waar hij onder leiding van dr. A. B. GROVES werkte. Later bezocht hij verschillende laboratoria in Canada en W. Noord-Amerika. Deze reis werd voor 50% bekostigd door de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek en voor 25% door het Proefstation voor de Fruitteelt in de volle grond te Wilhelminadorp. De resterende 25% kwam voor rekening van het I.P.O. De op deze reizen verzamelde gegevens zullen in uitvoerige reisverslagen worden vastgelegd. Deze zullen voor belangstellenden beschikbaar zijn.

Dr. ir. A. B. R. BEEMSTER en ir. J. A. DE BOKX brachten van 21–24 maart een bezoek aan de Biologische Bundesanstalt te Braunschweig en de Forschungsanstalt für Landwirtschaft te Völkenrode ter bespreking van de virologische en fysiologische problemen bij de aardappel.

Op verzoek van de Nederlandse Algemene Keuringsdienst voor Zaaizaden en Aardappelpootgoed (N.A.K.) woonde ir. J. A. DE BOKX besprekingen bij over diagnosemethoden voor virusziekten bij aardappelen in de Bayerische Saatzuchtanstalt te Weihen-Stephan. Daar waren eveneens onderzoekers uit België, Duitsland, Oostenrijk en Zwitserland aanwezig.

Aan het op 26 april te Gent gehouden 12e Symposium over Fytofarmacie en Fytiatrie werd deelgenomen door: dr. J. G. TEN HOUTEN, dr. H. J. DE FLUITER, dr. ir. A. B. R. BEEMSTER, dr. ir. J. W. SEINHORST, dr. J. GROSJEAN en de heer M. VAN DE VRIE. De eerste twee waren sectievoorzitter, dr. ir. SEINHORST was vice-voorzitter van de Sectie Nematologie.

De „Fourth Conference on potato virus diseases" werd van 11–18 september te Braunschweig bijgewoond door dr. ir. A. B. R. BEEMSTER en ir. J. A. DE BOKX; dr. ir. BEEMSTER hield een voordracht. Gelijktijdig vond in Braunschweig de vergadering plaats van de European Association for Potato Research, waaraan ook door dr. J. C. MOOI en ir. R. E. LABRUYÈRE werd deelgenomen. Beiden hielden er een voor-

dracht. Dr. ir. A. B. R. BEEMSTER gaf in de plenaire vergadering een algemeen overzicht over de virusziekten bij aardappelen.

De bibliothecaris, de heer DE BRUYN, woonde van 24–29 april het congres van de International Association of Agricultural Librarians te Stuttgart bij.

Dr. H. J. DE FLUITER bezocht van 10–13 augustus te Zürich de vergadering van de Internationale Werkgroep inzake taxonomie van het Comité International de la Lutte Biologique (C.I.L.B.), waar hij een voordracht hield. Daaraan aansluitend nam hij deel aan het Internationale Entomologencongres te Wenen, waar hij sprak over het tegengaan van aardbeivirusziekten door vectorbestrijding.

Ir. F. A. HAKKAART maakte op 26 en 27 oktober met de heren ir. P. H. VAN DE POL en ir. H. VAN OS van de Plantenziektenkundige Dienst een studiereis langs verscheidene chrysantenkwekerijen in België.

Dr. J. G. TEN HOUTEN, dr. H. J. DE FLUITER en de heer M. VAN DE VRIE woonden van 10–13 oktober de Deutsche Pflanzenschutztagung te Freiburg 1/Br. bij.

Dr. J. G. TEN HOUTEN nam van 15–17 juli deel aan de vergadering van het European Agricultural Aviation Centre te Parijs. Samen met mej. M. C. KERSSEN bezocht hij op 2 augustus het Internationale Colloquium over problemen betreffende de persistentie van bestrijdingsmiddelen te Gembloux. Dr. J. G. TEN HOUTEN, ir. F. SPIERINGS en ir. A. VAN RAAY woonden van 21–23 september het symposium over industriële luchtverontreiniging te Wiesbaden bij.

Op 7 en 8 februari brachten dr. J. C. s'JACOB en ir. N. HUBBELING een bezoek aan het Max Planck Institut für Züchtungsforschung te Köln-Vogelsang om het resistentieonderzoek met de nieuwe uit z. Amerika geïmporteerde wilde bonerassen te bezichtigen. Op 3 en 4 november besprak ir. N. HUBBELING in het Institut für Virusforschung te Braunschweig met dr. L. QUANTZ de gevolgen van het optreden van nieuwe stammen van Phaseolus virus 1. Dr. s'JACOB nam van 30 november – 3 december deel aan de jaarvergadering van de Arbeitsgruppe Krankheitsbekämpfung und Krankheitsresistenz.

Drs. D. J. DE JONG had op 8 september op de Farbwerke Hoechst (Frankfort) een bespreking over selectieve insecticiden en *Bacillus thuringiensis* als parasiet van insekten. Van 22–26 november bezocht hij het Institut für biologische Schädlingsbekämpfung te Darmstadt, ten einde ervaringen uit te wisselen over laboratorium- en veldtechnieken, o.a. met betrekking tot het kweken en in het veld uitzetten van eiparasieten.

Drs. H. P. MAAS GEESTERANUS bezocht in de tweede helft van augustus verschillende proefstations en instituten in Engeland om zich op de hoogte te stellen van het onderzoek, dat daar wordt verricht over verschillende bacteriële planteziekten, zoals „fire-blight" bij peer en zwartbenigheid bij aardappel. Ook werd veel aandacht besteed aan de voor de determinatie gebruikte methodieken, o.a. aan het gebruik van bacteriofagen voor dit doel.

De heer W. MANTEL, die zich o.a. bezighoudt met de systematiek van tripsen, bezocht aansluitend aan zijn vakantie de kenner bij uitnemendheid van deze insekten, prof. PRIESNER te Linz.

De heer NIJVELDT ontving de vererende uitnodiging om de serie „Gall midges of economic importance", die door het plotselinge overlijden van dr. H. F. BARNES niet werd afgesloten, met het achtste en laatste deel te voltooien, o.a. aan de hand van de door dr. BARNES nagelaten bescheiden. Ten einde een en ander te bespreken bracht de heer NIJVELDT van 14–17 november een bezoek aan dr. K. MELLANBY van het Rothamsted Experimental Station. Benodigde literatuur en microscopische preparaten zouden zo nodig naar Nederland worden gezonden.

Mej. drs. H. J. PFAELTZER nam van 24 juli – 6 augustus deel aan het 4e Symposium

over virusziekten van vruchtbomen in Europa, dat te Kopenhagen werd gehouden.

Op 11 en 12 februari werd te Genève een internationale bespreking gehouden over het appelmeeldauwonderzoek, waaraan onzerzijds door ir. G. S. ROOSJE werd deelgenomen.

Drs. L. E. VAN 'T SANT bezocht van 5–7 oktober witlofkwekerijen in de omgeving van Brussel, Leuven en Gembloux, ten einde gegevens te verzamelen over de witlofvliegaantasting aldaar.

Dr. H. H. SOL hield op het van 8–10 juli te Dundee, Schotland, gehouden "Symposium on soil-borne viruses" een voordracht getiteld: New aspects of rattle virus and its transmission. Hij maakte van de gelegenheid gebruik tevens een bezoek te brengen aan het East Malling Research Station en het Rothamsted Experimental Station, waar men eveneens onderzoek over grondvirussen verricht.

Voor het nieuwe onderzoek van dr. K. VERHOEFF over voetziekten en kanker bij tomaten was het gewenst, dat hij kennis nam van de stand van dit probleem in Engeland. Hij bezocht daartoe van 11–15 juli de proefstations te Littlehampton en Wellesbourne en de proeftuin te Lea Valley.

Dr. J. H. VENEKAMP bestudeerde van 13–22 oktober te Göttingen, München en Tübingen biochemische technieken, die o.a. van dienst zouden kunnen zijn bij de virusdiagnostiek.

De heer M. VAN DE VRIE bezocht van 11–13 februari het Opzoekingsstation voor de fruitteelt te Sint Truiden in België. Aansluitend aan zijn verblijf in Freiburg ter gelegenheid van de Pflanzenschutztagung van 11–13 oktober bezocht hij enige specialisten in Stuttgart-Hohenheim en Basel. Deze laatste reis werd voor de helft betaald door de Uyttenboogaert-Eliasen Stichting en voor de helft door het Proefstation voor de Fruitteelt in de volle grond te Wilhelminadorp.

SAMENWERKING MET ANDERE INSTELLINGEN, COMMISSIES ENZ.

Met de Plantenziektenkundige Dienst bestonden geregeld contacten o.a. over de in verschillende proeven toe te passen bestrijdingsmiddelen, maar ook over de diagnostiek van bacterieziekten en het kweken van virusvrije planten uit meristeemcultures.

In de Adviescommissie „Veldproeven Planteziekten in de Tuinbouw" werden de proefopzetten geregeld besproken door vertegenwoordigers van de Plantenziektenkundige Dienst, het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek en de consulent voor planteziektenbestrijding.

De T.N.O. Commissie „Virusziekten Vruchtbomen" vergaderde in 1960 o.a. ter bespreking van de meest urgente problemen, die om nader onderzoek vragen.

Aan de activiteiten van de T.N.O. Werkgroep „Harmonische Bestrijding van Plagen" en haar subcommissies namen verschillende I.P.O.-onderzoekers deel. De Werkgroep „Onderzoek Bestrijding Aardappelcystenaaltje" T.N.O. (W.O.B.A.) kwam enige malen bijeen ter bespreking van de vorderingen van het onderzoek. Besloten werd eind 1960 een overzicht samen te stellen van de voornaamste resultaten van 10 jaar W.O.B.A.-Onderzoek.

Met de Laboratoria voor Bloembollenonderzoek, Entomologie, Fytopathologie en Virologie van de Landbouwhogeschool bestonden velerlei contacten.

Vooral op het terrein van de diagnostiek van aardappelvirusziekten (nieuw Y-virus!) werd nauw met de N.A.K.-organisaties te Wageningen en elders in Nederland samengewerkt. Voor het onderzoek over anjer- en chrysanteziekten bestonden soortgelijke contacten met de N.A.K.-S. Regelmatig vond uitwisseling van gegevens plaats met de N.A.K.-B., vooral inzake virusziekten van rode en zwarte bes en aardbei.

Met de Rijksland- resp. Tuinbouwvoorlichtingsdiensten werd herhaaldelijk overleg gepleegd o.a. met betrekking tot de aanleg van nieuwe proefvelden en luchtverontreinigingsschade in de fruitteelt resp. groente- en bloementeelt.

Over allerlei onderdelen van het onderzoek bestonden contacten met een groot aantal Wageningse instellingen, zoals de Stichting voor Plantenveredeling, het Instituut voor de Veredeling van Landbouwgewassen, het Instituut voor Biologisch en Scheikundig Onderzoek, het Instituut voor de Veredeling van Tuinbouwgewassen, het Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwproducten, het Proefstation voor de Akker- en Weidebouw, inclusief Peulvruchten Studie Combinatie, Nederlands Graan Centrum en de Stichting voor Oliehoudende Zaden, het Instituut voor Rassenonderzoek en het Rijksproefstation voor Zaadcontrole.

Buiten Wageningen betroffen de contacten vooral het Instituut voor Toegepast Biologisch Onderzoek in de Natuur (I.T.B.O.N.), het Organisch Chemisch Instituut T.N.O., het Laboratorium voor Biocidenonderzoek en de verschillende landelijke Proefstations voor Tuinbouwgewassen, het Proefstation voor Aardappelverwerking, de Directie van de Wieringermeer, de Nederlandse Fruittelers Organisatie, het Centraal Bureau voor de Statistiek, het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut te De Bilt, de Rijksluchtvaartdienst, het International Agricultural Aviation Centre, de Koninklijke Ned. Gist- en Spiritusfabriek, het Instituut voor Gezondheidstechniek T.N.O., de Stichting Nederlandse Uienfederatie, Koninklijke Nederlandse Hoogovens en Staalfabrieken en een aantal Proefstations en laboratoria in België, Engeland, Duitsland, Zwitserland en Zweden.

Met deze droge opsomming moet hier worden volstaan. Op verschillende plaatsen in de tekst van het wetenschappelijk gedeelte kan men nadere bijzonderheden over deze samenwerking vinden.

Dr. J. G. TEN HOUTEN

2. RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE ENTOMOLOGISCHE AFDELING

door Dr. H. J. DE FLUITER

ALGEMEEN

De bladluizenkweek (Mej. M. P. SCHOR)

De bladluizenkweek verliep aanvankelijk bevredigend. In de zomer en herfst werd echter nogal hinder ondervonden van het optreden van parasitaire schimmels.

De kweken van *Neomyzus circumflexus* en van *Myzus persicae*, stam 10 van BJORLING en OSSIANNILSSON, vielen helaas uit.

Onderzoek inzake de systematiek en morfologie van de in Nederland bij land- en tuinbouwgewassen schadelijk optredende galmuggen (project 3-8-1, W. NIJVELDT)

Er werd een begin gemaakt met de aanleg van een gallenherbarium. Overtollig materiaal werd afgestaan aan het Entomologisch museum te Amsterdam. Van een aantal economisch belangrijke galmuggen zijn microscopische preparaten gemaakt, welke in de IPO-collectie zijn opgenomen. Galmugmateriaal werd geruild met Dr. B. MAMAJEV (Rusland) en met Frau M. SKUHRAVA (Tsjechoslowakije). Dr. P. STARIJ (Tsjechoslowakije) zond galmugmateriaal ter determinatie, hetwelk hierna in onze collectie mocht worden opgenomen. In een artikel, dat in de „Entomologische Berichten" verscheen, werden vier voor de Nederlandse fauna nieuwe galmuggen vermeld. Een publikatie over de klavergalmuggen is in voorbereiding.

Onderzoek inzake de systematiek en morfologie der in Nederland bij land- en tuinbouwgewassen schadelijk optredende tripsen. (Dr. C. J. H. FRANSSEN en W. P. MANTEL)

De I.P.O.-collectie werd uitgebreid met tal van soorten, waarvan vele nieuw zijn voor de Nederlandse fauna. Een lijst van de in Nederland voorkomende *Thysanoptera* is in bewerking. De relaties met buitenlandse systematici werden uitgebreid. Tijdens een vakantiereis in Oostenrijk was de heer W. P. MANTEL in de gelegenheid dr. H. PRIESNER te Linz te bezoeken. Met hem werd van gedachten gewisseld over de systematiek van de tripsen, waarbij speciale aandacht werd besteed aan de rooftripsen en de soorten die als overbrengers van virusziekten in aanmerking komen.

TUINBOUWGEWASSEN

FRUITTEELTGEWASSEN

Aardbei

Bestrijding der aardbeivirussen door bestrijding van de aardbeiknotshaarluis Pentatrichopus fragaefolii COCK. (project 3-2-1, Dr. H. J. DE FLUITER)

De proeven van 1959 werden in 1960 voortgezet.

A. Proef te Sanoer (buiten teeltcentrum).

In deze proef, die in 1957 werd begonnen, zijn opgenomen de rassen D. Evern (virusvrij), Mad. Moutot (niet virusvrij), Climax (virusvrij), Oberschlesiën (niet virusvrij) en Jucunda (niet virusvrij). Elk perceel is verdeeld in drie vakken: I t/m III. In vak I wordt geen bestrijding uitgevoerd, in de vakken II en III vindt alleen een bladluisbestrijding

plaats. Tussen de rijen cultuuraardbeien van een vak zijn *Fragaria vesca* planten als virus-indicatoren geplant. In 1960 bevonden zich in ieder vak 30 indicatorplanten n.l. 10 van de jaarklasse 1958, 10 van de jaarklasse 1959 en 10 van de jaarklasse 1960 (geplant op 19 mei). Van 26 april tot 1 november werden in de proefvakken om de veertien dagen tellingen verricht inzake de populatiedichtheid van de aardbeiknotshaarluis terwijl dan tevens de indicatorplanten op virusaantasting werden beoordeeld. In de proefvakken II en III werden de volgende behandelingen uitgevoerd:

16 mei: Phosdrin 0.05%; behandeling vóór de oogst
9 juli: Meta-iso-systox 0,1%; behandeling na de oogst
25 juli: Meta-iso-systox 0,1%; behandeling na de oogst
19 augustus: Meta-iso-systox 0,1%; behandeling na de oogst.

In 1960 bleek de *Pentatrichopus*-populatie zich in de onbehandelde vakken al naar het aardbeiras in verschillende mate te ontwikkelen. De sterkste aantasting werd weer aangetroffen in het ras Mad. Moutot, daarna volgden de rassen Climax en Deutsch Evern, terwijl zich in de rassen Oberschlesiën en Jucunda slechts een geringe aantasting ontwikkelde. Desondanks werden 40% en 60% der tussen deze beide laatste rassen geplante indicatorplanten 1960 toch nog met virus besmet; in het Mad. Moutot vak was dit 90%, in het Deutsch Evern vak, – waarin de virusbesmetting pas in 1959 binnendrong – 30%, in het Climax vak 0%.

In de behandelde vakken werd per vak hoogstens één van de 10 indicatorplanten 1960 virusziek.

Uit de proef, die in 1960 werd afgesloten, bleek, dat in de onbehandelde vakken met de niet-virusvrije rassen jaarlijks alle of vrijwel alle nieuw uitgeplante indicatorplanten met virus werden besmet. In de onbehandelde vakken, beplant met virusvrij materiaal, zomede in de behandelde vakken, werd zowel jaarlijks – als in de loop der jaren – slechts een gering aantal indicatorplanten virusziek. Het was opvallend, dat in de onbehandelde vakken, beplant met virusvrij plantmateriaal, pas in het 3e resp. 4e proefjaar virus-zieke indicatorplanten werden waargenomen. De cultuuraardbeien in deze vakken bleken bij onderzoek volgens de bladentmethode aan het einde van 1960 ook nog slechts voor een gering percentage met virus te zijn besmet.

B. Proef te Zundert (in teeltcentrum)

Opzet: 4 objecten in 5 herhalingen. Objecten: 1. onbehandeld; 2. grondontsmetting in 1959 tegen schadelijke wortelaaltjes; 3. bladluisbestrijding volgens praktijkadvies en 4. grondontsmetting (in 1959) + bladluisbestrijding. Per proefvak bevonden zich 10 indicatorplanten (*Fragaria vesca var. alpina*) van de jaarklasse 1959 en 10 indicatorplanten (*Fr. vesca*) van de jaarklasse 1960 tussen de rijen cultuuraardbeien. In de objecten 3 en 4 werden de volgende middelen verneveld:

19 mei: (vóór de pluk) thiometon
16 juli: (direct na de pluk) Meta-iso-systox
5 aug.: Meta-iso-systox
22 aug.: endrin (tegen aardbeimijt)
24 aug.: Meta-iso-systox
10 sept.: Meta-iso-systox

Tijdens de pluk nam de bladluispopulatie in alle vakken duidelijk toe. De behandeling der objecten 3 en 4 op 16 juli met Meta-iso-systox maakte in deze vakken een einde aan de aantasting, die zich in de onbehandelde vakken aanvankelijk nog voortzette. Vanaf 19 augustus bevonden zich echter bij de bemonstering ook in deze vakken geen aardbeiknotshaarluizen meer. De oorzaak hiervan is nog niet bekend.

Het gemiddelde percentage viruszieke indicatorplanten van de jaarklasse 1960 bedroeg voor:

object 1: 86%
object 2: 84%
object 3: 42%
object 4: 42%

De sterke uitbreiding van de virusaantasting werd in de hand gewerkt doordat na de pluk het loof werd gemaaid, vóórdat de eerste behandeling na de oogst met een systemisch werkend middel een eind gemaakt had aan de luisaantasting. Onder de indicatorplanten van de jaarklasse 1959 deden zich vanaf begin september ernstige instervingsverschijnselen voor, die niet primair aan virusaantasting konden worden toegeschreven. Het onderzoek hieromtrent duurt nog voort.

Half juli was er een duidelijk verschil in virusaantasting der indicatorplanten tussen de objecten 1 en 2 enerzijds en 3 en 4 anderzijds waar te nemen. Het percentage viruszieke vesca's bedroeg toen in object 1: 36%, in object 2: 38%, in object 3:8% en in object 4: 2%. Nadien trad er echter over het hele veld ook onder deze vesca's een opvallend grote sterfte op met als gevolg dat op 18 november gelijkmatig verdeeld over het hele proefveld gemiddeld 40% van de *F. vesca* planten dood was. Virussen noch aaltjes kunnen hiervoor primair aansprakelijk worden gesteld. Het verschijnsel wordt nader onderzocht.

Aardbeimijt (Steneotarsonemus fragariae Zimm.*)* (project 3-10-6, M. van de Vrie)

A. Algemeen

Door de droogte in de zomer van 1959 en een in het algemeen ernstige virusaantasting was de groei der planten op zeer veel percelen in de herfst van 1959 zeer matig. Dientengevolge konden zich toen geen grote aantallen mijten per plant ontwikkelen. Door de grote sterfte, welke elke winter optreedt, kwamen in het voorjaar van 1960 over het algemeen slechts zeer weinig mijten per plant voor. Het voorjaar van 1960 was ook droog, waardoor ook toen op de meeste percelen slechts een matige groei der planten optrad.

De eerste symptomen van aantasting door de aardbeimijt werden in het veld eind mei-begin juni waargenomen. Na de oogst was de groei der planten door de overvloedige regen over het algemeen goed. Tengevolge hiervan kwamen de symptomen op percelen met een matige aantasting niet duidelijk tot uiting. Op de ernstiger aangetaste percelen, en op percelen waar door andere oorzaken een matige groei optrad, waren de symptomen veel duidelijker. Door de aanhoudende regenval is op veel percelen geen bestrijding uitgevoerd ofschoon dit wel nodig was. Waar de bestrijding wel werd uitgevoerd, leverden Thiodan, Kelthane en Endrin weer goede resultaten op.

B. Veldproef met nieuwe middelen

In een kleine veldproef werden de middelen Eradex (Bayer), Acricid (Hoechst) en E1896 (Asepta-Delft) op hun werking onderzocht. Als vergelijkingsobject werd Thiodan 0.3% gekozen. De behandeling werd op 26 juli met behulp van een rugspuit uitgevoerd. De eerste controle vond plaats op 29 juli. Hierbij bleek dat alleen Thiodan alle mijten in het centrum van de plant had gedood. Op 2 augustus vond de tweede controle plaats en op 9 augustus de derde. Toen bleek, dat alleen Thiodan een afdoende bestrijding gaf. Bij alle planten, die met de andere middelen waren behandeld, werd in het centrum nog een aantal levende mijten en eieren aangetroffen.

Appel

Algemeen

Bloedluis (Eriosoma lanigerum HAUSM.*)*

Een groot aantal bloedluizen in verschillende ontwikkelingsstadia doorstond de vrij zachte winter goed. In het voorjaar werd op 14 maart de eerste wasafscheiding waargenomen. Een telling op 24 maart wees uit, dat er relatief weinig parasieten op vrij veel bloedluizen voorkwamen. De parasitering door de eerste generatie wespjes van *Aphelinus mali* was dan ook vrij laag (27 % op 18 mei) vergeleken bij die in vorige jaren. Daarna daalde de parasitering tot 2 % op 7 juni, waarna weer een stijging plaats vond tot 13 oktober, op welke datum zij 81 % bedroeg.

Roze appelbladluis (Dysaphis plantaginea PASS.*)*

Deze bladluis trad in het voorjaar van 1960 zeer algemeen en vaak zeer schadelijk op appelbomen op, hetgeen zonder twijfel zijn oorzaak vond in een zeer sterke terugmigratie van deze bladluis van *Plantago* naar appel in de herfst van 1959. Naast vele veldnemingen (zie blz. 24) werden in laboratoriumproeven waarnemingen verricht omtrent de ontwikkelingsmogelijkheden van deze bladluis op appel, de vruchtbaarheid der zich parthenogenetisch voortplantende wijfjes en de parasieten.

Groene appeltakluis (Aphis pomi DE GEER).

In tegenstelling tot vorige jaren, trad deze zoort in onze proeven dit jaar niet noemenswaard op.

Onderzoek naar de mogelijkheden van een gecombineerde chemische en biologische bestrijding van plagen in boomgaarden (project 3-1-4, Dr. H. H. EVENHUIS: *bladluizen*; project 3-5-12, Drs. D. J. DE JONG: *Tortriciden*; project 3-10-8, M. VAN DE VRIE: *fruitspintmijt*)

A. Proefboomgaard Thedinghsweert bij Tiel (project dr. H. H. EVENHUIS en M. VAN DE VRIE)

Op het landgoed Thedinghsweert bij Tiel is in een appelboomgaard een proef opgezet, waarin werden vergeleken:

1. de invloed van een bespuitingsschema, zoals dat tegenwoordig normaal in een goed geleid fruitteeltbedrijf in Nederland wordt uitgevoerd (N).
2. de invloed van een gewijzigd bespuitingsschema, waarbij een chemische bestrijding van de schadelijke organismen met selectief werkende middelen slechts dan plaats had wanneer dit absoluut noodzakelijk was, terwijl getracht werd de nuttige organismen zoveel mogelijk te sparen (G).
3. de invloed van een biologisch-dynamische behandeling, die uitgaat van het standpunt, dat de ziektebestrijding zoveel mogelijk met „natuurlijke" middelen dient te geschieden (BD). Dit geschiedde op initiatief van de eigenaar. Hier werd in het geheel niet met effectieve middelen gespoten.

In de proefboomgaard van $\frac{3}{4}$ ha stonden hoogstammen en struiken van de rassen Schone van Boskoop, Cox's Orange Pippin, Jonathan en Manks Codlin. De ene helft van het perceel werd biologisch-dynamisch behandeld (BD), de andere helft werd in 4 gelijke delen verdeeld, waarvan de beide buitenste „normaal" werden bespoten (N)

en de beide binnenste „gewijzigd" (G). Zodoende werd dus één aaneengesloten stuk van 3/16 ha volgens het gewijzigde schema behandeld. In elk proefvak werden 4 proefbomen Schone van Boskoop uitgezocht, waaraan de verschillende waarnemingen werden verricht (dus in totaal 8 in N, 8 in G en 4 in BD).

Tabel 1 vermeldt de verschillende bestrijdingsmiddelen en bespuitingsdata, die betrekking hebben op de vakken N en G. Uit de tabel blijkt, dat de meeste behandelingen gericht waren tegen de schimmelziekten schurft en meeldauw. Zo werd in de vakken N 15× gespoten met TMTD 0,2–0,15% tegen schurft, en 14× met Karathane 0,1% tegen de appelmeeldauw. In vak G werd 15× gespoten met TMTD 0,2–0,15%. In G werd in totaal iets vaker gespoten dan in N, ook was het aantal gebruikte middelen daar iets groter. Dit behoeft geen verwondering te wekken, daar in N tweemaal met een fosforester met een algemene werking is gespoten, waardoor daar verschillende plagen tegelijk werden opgeruimd. Daar deze middelen echter zeer schadelijk zijn voor de roofvijanden en parasieten moesten in G meer selectief werkende middelen worden toegepast.

TABEL 1. Bespuitingsschema's in de proefboomgaard Thedinghsweert
Spray schemes in the experimental orchard Thedinghsweert

Bespuitingsdatum *Date of spraying*	Verspoten middelen *Chemicals applied*	
	N. *normal scheme*	G. *modified scheme*
26 maart	captan	captan
4 april	captan	captan
7 „	parathion	—
14 „	TMTD + Karathane	TMTD
22 „	TMTD + Karathane	TMTD
5 mei	TMTD + chlorocide	TMTD + chlorocide
6 „	—	isolan
13 „	TMTD + Karathane	TMTD
16 „	Meta-iso-systox	—
20 „	TMTD + Karathane	TMTD
27 „	TMTD + Karathane	TMTD
3 juni	TMTD + Karathane	TMTD
11 „	TMTD + Karathane	TMTD
13 „	—	chlorocide
20 „	TMTD + Karathane + Sevin	TMTD + ryanicide
27 „	TMTD + Karathane	TMTD
28 „	—	Kelthane
4 juli	TMTD + Karathane	TMTD + ryanicide
13 „	TMTD + Karathane	TMTD
20 „	TMTD + Karathane	TMTD
25 „	—	Thiodan
28 „	TMTD + Karathane	TMTD
6 aug.	TMTD + Karathane	TMTD
26 „	Sevin	—
8 sept.	—	Sevin
	20 bespuitingen met 7 middelen *20 applications with 7 chemicals*	22 bespuitingen met 8 middelen *22 applications with 8 chemicals*

Van de verschillende ziekten en plagen traden de appelmeeldauw (*Podosphaera leucotricha*), de bladrollers (vooral *Adoxophyes reticulana*), de fruitspintmijt (*Metatetranychus ulmi*) en de roze appelluis (*Dysaphis plantaginea*) in zo ernstige mate

op, dat er, om ernstige schade te voorkomen, maatregelen moesten worden getroffen, die voor een harmonische bestrijding minder gewenst waren.

Vooral de bestrijding van de appelmeeldauw leverde ernstige moeilijkheden op, omdat de enige, tot op heden bekende, goed werkende bestrijdingsmiddelen tegen deze schimmel Karathane of zwavelverbindingen zijn, dus middelen, welke sterk ingrijpen in de biocoenose van de appelboomgaard. In G is tegen de appelmeeldauw dan ook alleen gespoten met TMTD, dat echter beslist onvoldoende werkte.

Ook de bestrijding van de bladrollers leverde grote moeilijkheden op. Tabel 2 geeft een overzicht van de populatiedichtheid der bladrollerrupsen en de aantasting van de vruchten. Hieruit blijkt, dat de aantasting ten gevolge van de eerste generatie in N gering was, dank zij de bespuiting met Sevin op 20 juni. In G was de aantasting door de eerste generatie echter reeds vrij hoog. Het feit, dat de aantastingspercentages van de eerste generatie, resp. opgenomen in juli en in oktober, niet overeenstemmen, zou verklaard kunnen worden uit het feit, dat de aantasting hoog in de bomen ernstiger was dan tot op reikhoogte. Bij de bepalingen vóór de pluk werden nl. van elke proefboom 25 vruchten tot op reikhoogte op aantasting onderzocht.

TABEL 2. Waarnemingen omtrent bladrollers in de proefboomgaard Thedingsweert
Observations on leafrollers, Experimental orchard Thedinghsweert

Datum van waarneming *Date of observation*	N *normal scheme*	G *modified scheme*	BD *not sprayed with chemicals*
	Percentage gemengde knoppen met een rups *Percentage fruit buds with a caterpillar*		
12 april	0	1,5	1
22 april	0	1	–
	Percentage aangetaste vruchten *Percentage damaged fruits*		
13 juli	0,5	3	0
28 juli	1	8,5	5
19 augustus	0	8	9
6 oktober	7	33,5	12
Plukdatum/*Date of picking* 10–12 oktober			
Totale aantasting . . . . *(total infestation)*	17	42	9
Oude aantasting. . . . . *(old infestation)*	2	19	6
Nieuwe aantasting. . . . . . . *(new infestation)*	15	23	3

Ryanicide, toegepast tegen het fruitmotje, heeft tegen de bladrollers gefaald, evenals de bespuiting met Thiodan op 25 juli. De bespuitingen met Sevin tegen de bladrollerrupsen in de vakken N en G, resp. op 26 augustus en 8 september, hebben eveneens onvoldoende gewerkt. In vak BD was de bladrolleraantasting gering, omdat de bladeren vanwege de aantasting door de roze appelluis en de fruitspintmijt ongeschikt waren als voedsel voor de rupsen.

Tegen de fruitspintmijt, *Metatetranychus ulmi*, werden de volgende bespuitingen uitgevoerd.
Normaal behandeld:
7 april: parathion 0.12%, 5 mei: chlorocide 0.125%, 16 mei Meta-iso-systox 0.05%, terwijl tegen appelmeeldauw in totaal 14 maal werd gespoten met Karathane 0.1%, dat eveneens een acaricide werking heeft.
Gewijzigd behandeld:
5 mei: chlorocide 0.125%; 13 juni: chlorocide 0.125%; 28 juni: Kelthane 0.125%.

Tegen appelmeeldauw werden geen speciale behandelingen uitgevoerd.

Het verloop van de fruitspintpopulaties in de verschillende percelen werd door de heer M. VAN DE VRIE geregeld gevolgd aan de hand van bladmonsters van 50 bladeren per proefboom.

Gedurende het gehele seizoen kwam op het normaal behandelde perceel slechts een zeer gering aantal fruitspintmijten voor. Predatoren werden in het geheel niet waargenomen.

In het gewijzigd behandelde perceel heeft de eerste bespuiting met chlorocide 0.125% aan de verwachting voldaan. Doordat de tweede bespuiting te laat werd uitgevoerd, was het resultaat van deze laatste niet geheel bevredigend. Op 27 juni werd echter met zeer goed resultaat een behandeling met Kelthane 0.15% uitgevoerd. Eind augustus-begin september werd weer een gering aantal mijten aangetroffen. Deze hebben echter geen bladverkleuring van betekenis veroorzaakt.

Roofmijten werden slechts in zeer gering aantal aangetroffen.

Reeds vroeg in het seizoen bleken in het volgens de ,,biologisch-dynamische" methode behandelde perceel veel mijten aanwezig te zijn. Op 10 juni waren er gemiddeld 4.34 mijten en 37.50 zomereieren per blad. Deze aantallen veroorzaakten reeds in de loop van juni een ernstige bladverkleuring. Mede tengevolge van een zeer ernstige bladluisaantasting ging de gezondheidstoestand van het blad zo sterk achteruit, dat geen verdere uitbreiding van de mijtenpopulatie plaats vond; integendeel, het aantal mijten nam steeds meer af, zodat begin augustus nog slechts gemiddeld 0.42 mijten en 6.47 zomereieren per blad aanwezig waren. Eind augustus-begin september werd nog een kleine opleving waargenomen, doch deze was van geringe betekenis.

Roofmijten werden in het begin van het seizoen niet waargenomen. Eind augustus-begin september echter werden enkele dieren per 50 bladeren gevonden. Eind september nam dit aantal toe tot maximaal 8 per 50 bladeren. Een voorlopige bewerking van de roofmijten, speciaal die uit het op biologisch-dynamische wijze behandelde deel, toonde het voorkomen van de volgende soorten aan: *Typhlodromus tiliae*, *Typhlodromus tiliarum*, *Typhlodromus longipilus*, *Typhlodromus aberrans* en twee *Typhlodromus*-soorten, welke nog niet met zekerheid konden worden gedetermineerd.

In de vakken, waarin de gewijzigde behandeling was uitgevoerd, werd uitsluitend *Typhlodromus tiliae* aangetroffen.

Roofwantsen werden op de bladmonsters in het geheel niet aangetroffen.

Omstreeks eind augustus kwamen in het vak BD een groot aantal mijten van het geslacht *Eriophyes* voor. Vermoedelijk kunnen deze ook dienen als prooidier voor de roofmijten.

Van de bladluizen trad *Dysaphis plantaginea* in het voorjaar in zeer groot aantal op. In het vak N werd de populatie door een bespuiting met parathion op 7 april vrijwel geheel vernietigd. In de andere gedeelten nam de bladluisaantasting echter zeer sterk toe. In vak G moest daarom op 6 mei een bespuiting met isolan worden uitgevoerd, waarna ook hier de bladluizen vrijwel verdwenen. In vak BD groeide het aantal blad-

luizen zo sterk, dat de jonge loten in de tweede helft van juni begonnen af te sterven en de bladluis hier dientengevolge ook verdween.

Rhopalosiphum insertum nam in de loop van mei in aantal af en was reeds in de eerste helft van juni verdwenen; deze soort verhuisde in deze periode naar verschillende grassoorten als zomerwaardplanten.

De parasitering van de bladluizen was aanvankelijk gering. Van *Dysaphis plantaginea* werd zij bepaald door onderzoek van 100 willekeurig uitgezochte luizen en bedroeg in vak BD op 13 en 27 mei 4%, op 9 juni 13% en in vak G op 22 juni 50%. Daarna verdween deze roze appelluis door migratie ook in vak G, doch hier begon zich nu een populatie van *Aphis pomi* te ontwikkelen, die echter op 6 en 21 juli voor resp. 66% en 86% beparasiteerd bleek te zijn. Vermoed werd dat de parasieten van *Dysaphis plantaginea* op *Aphis pomi* waren overgegaan. Mevr. J. M. DEKHUYZEN-MAASLAND stelde een onderzoek hiernaar in. Het gelukte haar echter nog niet om de parasieten van *Dysaphis plantaginea* op *Aphis pomi* over te brengen. Wel kon zij ze op *Dysaphis plantaginea* voortkweken. Uit laatstgenoemde luis werden minstens drie verschillende soorten parasieten verkregen, nl. een *Aphidius spec.*, een *Ephedrus spec.* en een *Diaeretus* soort., alle behorende tot de familie der *Aphidiidae*. Ook werden vele nog niet gedetermineerde hyperparasieten uit de gemummificeerde bladluizen opgekweekt. Zij behoren tot de families der *Cynipidae*, *Chalcididae s.l.* en *Ceraphronidae*.

Ook te Kloetinge (Zeeland) nam de parasitering van *Dysaphis plantaginea* in de loop van de voorzomer toe. Deze luis verdween daar ook, waarna *Aphis pomi* verscheen, die ook in dit gebied reeds spoedig voor een belangrijk percentage geparasiteerd bleek te zijn. Op 17 mei bedroeg de parasitering van *D. plantaginea* 9%, op 27 juni van *Aphis pomi* 53% en op 13 juli 19%. Uit deze laatste waarneming blijkt, dat de uitbreiding van de parasieten daar in die tijd niet in staat was om met de vermeerdering van de bladluis gelijke tred te houden.

Bij de bladluizen werden vele roofvijanden gevangen. De belangrijkste soorten waren: *Anthocoris nemorum* (L.), *Anthocoris nemoralis* (L.), *Atractotomis mali* (D. SC.) (*Hemiptera*, *Heteroptera*), *Coccinella septempunctata* (L.), *Adalia bipunctata* (L.) (in vele kleurvariëteiten), *Exochomus quadripustulatus* (L.) (*Coleoptera*), *Chrysopa septempunctata* (L.) *(Neuroptera)*, *Syrphus ribesii* (L.) en *Lasiopticus pyrastri* (L.) *(Diptera)*. Bij *Dysaphis plantaginea* en *Aphis pomi* werden af en toe ook kleine, gele vliegelarven waargenomen, behorende tot de familie der *Chamaemyiidae*. Ze waren evenwel niet talrijk. Ze werden ook te Kloetinge verzameld.

De appelbloedluis *(Eriosoma lanigerum)* speelde alleen in vak G een belangrijke rol. Eind juni was de aantasting daar zo sterk, dat een bespuiting met Thiodan werd overwogen, welke echter niet plaats vond. Omstreeks half juli was de aantasting aan het afnemen. Op 25 juli moest tegen de bladrollers een bespuiting met Thiodan worden uitgevoerd, welke evenwel weinig resultaat boekte. Daarna was de bloedluisaantasting ook in vak G gering.

Op verschillende tijdstippen in de zomer werden in de proefvakken bepalingen verricht over de parasitering van de bloedluis door *Aphelinus mali*. Er werd geen reëel verschil in parasitering tussen de verschillende gedeelten waargenomen.

Door afkloppen van de proefbomen volgens een bepaalde methode werd getracht om een globale indruk te krijgen de hoeveelheden roofvijanden en parasieten in de behandelde gedeelten. Er werden hoofdzakelijk vijanden van bladluizen, doch ook vijanden van de fruitspintmijt gevangen (in het bijzonder in vak BD en in vak G). In vak BD werden veel grotere aantallen gevangen dan in vak G en in vak G weer meer

dan in vak N. Ook was er in de loop van het seizoen in vak N en vak G een stijging van het aantal roofvijanden waar te nemen. Of de waargenomen verschillen tussen de gedeelten moeten worden toegeschreven aan het effect van de verschillende behandelingen op de parasieten zelf dan wel aan de ten gevolge van de bespuitingen optredende verschillen in aantallen schadelijke insekten en mijten, ten koste waarvan de roofvijanden en parasieten leven, is nog niet bekend.

B. Proefboomgaard „Albertinehoeve" (project Drs. D. J. DE JONG en M. VAN DE VRIE)

De waarnemingen omtrent de harmonische bestrijding van de schadelijke Tortriciden in de proefboomgaard van het fruitbedrijf de Albertinehoeve te Kloetinge (Z.) werden voortgezet. De heer M. VAN DE VRIE verrichtte ook hier wederom de waarnemingen omtrent het populatieverloop van de fruitspintmijt *(Metatetranychus ulmi)*. Voor opzet en doel van de proef zie IPO-jaarverslag 1959, blz. 31. In 1960 werden in de beide proefobjecten de volgende vernevelingen uitgevoerd (zie tabel 3).

TABEL 3. Proefveld „Albertinehoeve"; bestrijdingsschema's 1960
Spray schemes applied in the experimental orchard "Albertinehoeve"

Datum van behandeling *Date of application*	Normaal behandeld deel *normal scheme*	Gewijzigd behandeld deel *modified scheme*
10 maart	vruchtboomcarbolineum	—
25 maart	captan	captan
8 april	captan	captan
16 april	TMTD + Karathane	TMTD
27 april	TMTD + Karathane	TMTD
3 mei	chlorocide	chlorocide
9 mei	TMTD + Karathane	TMTD
11 mei	—	Karathane (alleen op Jonathan)
20 mei	TMTD + Karathane	TMTD
	parathion	Thiodan
25 mei	Meta-iso-systox	isolan + chlorocide
30 mei	TMTD + Karathane	TMTD + Karathane
31 mei	parathion	—
7 juni	TMTD + Karathane	captan + Karathane
16 juni	TMTD + Karathane	captan + Karathane
17 juni	—	Kelthane
21 juni	parathion	loodarsenaat
23 juni	TMTD + Karathane	captan + Karathane
30 juni	TMTD + Karathane	captan + Karathane
8 juli	—	loodarsenaat
9 juli	TMTD + Karathane	captan + Karathane
	parathion	
13 juli	—	isolan
15 juli	TMTD + Karathane	captan + Karathane
16 juli	—	Thuricide 30B
22 juli	TMTD + Karathane	captan + Karathane
1 augustus	captan + Karathane	captan + Karathane
20 augustus	TMTD	TMTD
24 augustus	Phosdrin	Phosdrin
13 september	TMTD (op Jonathan en Golden Delicious) + Phosdrin	TMTD (op Jonathan en Golden Delicious) + Phosdrin

Om ernstige schade te voorkomen moest in het vak G helaas enige malen worden ingegrepen met middelen, die in het oorspronkelijke schema niet waren opgenomen.

Zo moest meeldauwschimmel bestreden worden met Karathane, de heggebladroller op 20 mei met Thiodan, de roze appelluis op 25 mei en *Aphis pomi* op 13 juli met isolan en de vruchtbladroller op 24 augustus en 13 september met Phosdrin.

Vruchtdunning, met de hand uitgevoerd diende ter bestrijding van de appelzaagwesp. De schade door de eerste generatie van de vruchtbladroller kon met succes worden beperkt door de behandelingen met loodarsenaat op 21 juni en 8 juli, gevolgd door de bespuiting met Thuricide op 16 juli.

Tegen de fruitspintmijt *(Metatetranychus ulmi)* moesten in de proefobjecten de volgende bespuitingen worden uitgevoerd.

In het vak N:

op 2 mei met chlorocide 2,5%; op 20 mei met parathion 0,6%; op 25 mei met Meta-iso-systox 0,5%; op 31 mei met parathion 0,6% en op 21 juni met parathion 0,6%. Bespuitingen met 0,6% Karathane hadden plaats op 16 april, 27 april, 9 mei, 20 mei, 30 mei, 16 juni, 23 juni, 30 juni, 9 juli, 15 juli, 22 juli en 1 augustus; dus in totaal 13×.

In het vak G:

op 3 mei met chlorocide 1,25%; op 25 mei met chlorocide 1,25% en op 17 juni met 1,25%. Bespuitingen met Karathane 0,6% hadden plaats op 11 mei (alleen op het ras Jonathan), 30 mei, 7 juni, 16 juni, 23 juni, 30 juni, 9 juli, 15 juli, 22 juli en 1 augustus; dus in totaal 10×.

Alle bespuitingen werden uitgevoerd met behulp van een nevelspuit.

Mijten

Door middel van regelmatige monsternemingen van 100 bladeren per ras per object werd het populatieverloop van de fruitspintmijt en van eventuele roofvijanden gevolgd. Er konden geen waarnemingen omtrent de roofwantsen worden uitgevoerd .

De bespuiting met chlorocide in het normaal behandelde perceel op 3 mei heeft waarschijnlijk goed voldaan, doch het totale effect kan niet worden beoordeeld, aangezien op 20 mei een bespuiting met parathion plaats moest hebben. Na de behandelingen met Meta-iso-systox op 25 mei en met parathion op 31 mei werd de fruitspintmijt nog slechts bij uitzondering waargenomen. Mede door de behandelingen met Karathane ter bestrijding van de appelmeeldauw bleef de fruitspintmijtpopulatie ook gedurende de gehele zomer zeer laag. Slechts op de Perzikrode Zomerappel werd eind augustus-begin september weer een geringe aantasting waargenomen.

Roofvijanden werden in het geheel niet gevonden.

De bespuitingen met 1,25% chloricide op 3 en 25 mei in het vak G leverden niet het verwachte resultaat op. Vermoedelijk speelt de methode van behandeling hierbij een rol, daar in tegenstelling tot 1959 dit jaar alle behandelingen met een nevelspuit werden uitgevoerd. Het minder goede resultaat is hoogstwaarschijnlijk aan de geringere bedekking van het gewas te wijten. Daar de populatie, die op 14 juni op enkele rassen aanwezig was, binnen afzienbare tijd bladbeschadiging deed verwachten, werd op 17 juni met 1,25% Kelthane gespoten. Deze behandeling heeft een zeer goed resultaat gehad; nadien was het niet meer noodzakelijk een speciale bespuiting ter bestrijding van spint uit te voeren. Ongetwijfeld hebben de veelvuldige behandelingen met Karathane ter bestrijding van de appelmeeldauw ook hier meegewerkt om de spintpopulatie op een laag niveau te houden. Op geen van de proefbomen werd in het eind van het seizoen nog een populatie van enige betekenis aangetroffen.

Roofmijten kwamen slechts zeer zelden voor; roofwantsen werden in het geheel niet aangetroffen.

De fruitspintmijt *(Metatetranychus ulmi)* bleek ook in 1960 met een eenvoudig sche-

ma waarin weinig giftige stoffen toepassing vonden weer goed te kunnen worden bestreden. Roofmijten waren echter ook in 1960 in vak G nog zeldzaam.

Vermoedelijk houdt dit verband met de veelvuldige toepassing van Karathane ter bestrijding van de meeldauwschimmel.

Bladluizen

Doordat in het vak G door omstandigheden te laat werd gespoten tegen de roze appelluis, *Dysaphis plantaginea*, werden in dit perceel de vruchtzetting, de vruchtgrootte, de totale opbrengst in kg en het gemiddelde vruchtgewicht zeer sterk beïnvloed.

De vruchtzetting bedroeg op 21 juni na de junirui in vak G 3.75 vruchten en in vak N 1,5 vruchten per trosje. De vruchten in vak G bleven echter kleiner dan die in vak N, vooral bij de rassen Perzikrode zomerappel, James Grieve en Schone van Boskoop, in mindere mate bij de rassen Golden Delicious en Jonathan. Bij de eerstgenoemde rassen was het gemiddelde vruchtgewicht in vak G ook veel lager dan in vak N; dit was, echter in mindere mate, ook het geval bij de beide laatstgenoemde rassen.

Ook de kwaliteit van de appels van vak G was veel minder dan die van vak N en tenslotte bleef de totale kg. opbrengst van vak G aanzienlijk beneden die van vak N.

Bladrollers

Beschadiging door de heggebladrollers *(Cacoecia rosana)* en andere Tortriciden kwam vrijwel niet voor; ook de aantasting door de fruitmot *(Enarmonia pomonella)* ontbrak vrijwel. De aantasting door de vruchtbladroller *(Adoxophyes reticulana)* was in vak G wat hoger dan in vak N, doch was zeker niet verontrustend te noemen.

De aantasting door de zaagwesp was in de beide complexen tijdens de oogst vrijwel gelijk.

Uit de populatietellingen betreffende de schadelijke Tortriciden kwam de invloed van de uitgevoerde behandelingen duidelijk naar voren, zomede de opvallende vermindering van de overwinterende rupsenpopulatie door cultuurmaatregelen, roofvijanden en parasieten. De sterfte onder de soorten, die in het eistadium overwinteren, was slechts gering.

De rupsen van *Adoxophyes reticulana* waren in 1960 het meest talrijk, daarna volgden die van *Cacoecia rosana*, *Pandemis ribeana*, *P. heparana*, *Cacoecia oporana*, *C. lecheana*, *C. costana*, *C. xylosteana*, *Tortrix dumetana* en *Spilonota ocellana*.

Parasitering

In vak G waren voldoende bladrollerrupsen aanwezig om gegevens te verzamelen inzake de parasitering. Daartoe werden op 10 verschillende data in de loop van het seizoen een groot aantal rupsen verzameld en opgekweekt, daar bepaling van het parasiteringspercentage door ontleding van rupsen en poppen op moeilijkheden stuitte. De parasitering onder de overwinterende rupsen varieerde van 3,8–8,7%; de parasitering in mei en begin juni bedroeg 3,8–5,9% (het betrof hier merendeels de rupsen van *Cacoecia rosana)*; de parasitering der rupsen van *Adoxophyes reticulana* steeg van 0% op 11 juli tot 12,4% op 19 augustus. De parasitering bevond zich dus in het algemeen op een niveau, waarvan niet veel nuttig effect kon worden verwacht.

De opgekweekte parasieten werden ter determinatie aan specialisten opgezonden.

In 1959 trad een geringe parasitering op bij de eieren van *Cacoecia rosana* (fig. 1);

FIG. 1.
Eispiegel van de heggebladroller, *Cacoecia rosana* L. De twee eieren met de ronde uitvliegggaatjes zijn verlaten door een eiparasiet van het geslacht *Trichogranma.*
Egg mass of Cacoecia rosana L.. *Two eggs show the round exit holes of the egg parasite* Trichogramma sp.

deze parasitering kon zich daar handhaven en bedroeg tegen maart 1960 2,4%.

In vak N werden geen geparasiteerde eihopen meer gevonden.

Uit het vangbandonderzoek bleek, dat in 1960 in Zuid Nederland slechts een zeer kleine tweede vlucht van de fruitmot *(E. pomonella)* is opgetreden.

Onderzoek bestrijdingsmiddelen tegen Tortriciden

Proeven met Ryania

In laboratoriumproeven bleken de rupsen van *Adoxophyes reticulana* (stadium II) weinig gevoelig te zijn voor een bespuiting met 0,6, 1,2 of 2,4% Ryania[1]) met 0,04% Coverite uitvloeier. Ook in veldproeven (zie p. 23) bleek Ryanicide tegen deze soort zeer onvoldoende te werken.

De rupsen van *Cacoecia rosana* (stadium II en III) bleken voor 0,2, 0,4 en 0,8%-ige suspensies van hetzelfde poeder wat gevoeliger te zijn.

Voor eirupsjes van de fruitmot *(E. pomonella)* bleken 0,2 en 0,4% suspensies van het poeder dodelijk te zijn.

Proeven met *Bacillus thuringiensis*

Toen in 1959 enige *Bac. thuringiensis*-preparaten ter beschikking kwamen, die door

[1]) Geleverd door het Kon. Instituut voor de Tropen.

hun selectieve werking goed binnen het kader van de harmonische bestrijding toepassing zouden kunnen vinden, werd besloten deze preparaten ook op hun werking tegen de rupsen der schadelijke Tortriciden in boomgaarden te toetsen. De proeven werden uitgevoerd met eirupsen van *Enarmonia pomonella* en met rupsen van *Adoxophyes reticulana* en *Pandemis ribeana* in het 2e en 3e stadium.

De rupsen van *Pandemis ribeana* (stadium II en III) werden getoetst op hun gevoeligheid voor 0,05, 0,15 en 0,45%-ige concentraties van het preparaat Thuricide 30-B. De sterfte bleef klein, doch de voedselopneming hield reeds spoedig op. De rupsen van *Adoxophyes reticulana* (stadium I, II en III) werden onderzocht op hun gevoeligheid voor het preparaat Hoechst Biospor 2802. W.P. in 0,2 en 0,6%-ige concentratie. De rupsen bleken behoorlijk gevoelig te zijn voor beide concentraties: jonge rupsen waren wat gevoeliger dan oudere. De voedselopneming hield na het inzetten van de proef reeds spoedig op. De rupsen bleven daardoor klein, sommige stierven, andere daarentegen verpopten zich nog en leverden later normale, doch kleinere vlinders op, die zich normaal voortplantten. Het aantal nakomelingen van deze dieren was echter kleiner dan normaal.

De eirupsen van de fruitmot *(E. pomonella)* werden getoetst op hun gevoeligheid voor het middel Thuricide 30-B in 0,05, 0,15 en 0,45%-ige concentraties. De rupsjes bleken voor het middel wel gevoelig te zijn; de eindresultaten van de proef werden echter door „overcrowding" vertroebeld.

In een veldproef werd het middel Thuricide 30-B (2,7 kg. in 400 l. water, verneveld over ¾ ha) toegepast ter bestrijding van de rupsen van *Adoxophyes reticulana* (stadium III en IV). De bespuiting had geen fytotoxisch effect op de bespoten appelbomen van het ras Schone van Boskoop, Perzikrode zomerappel, James Grieve, Jonathan en Golden Delicious. Wel bleef geruime tijd een wit residu zichtbaar. De sterfte onder de rupsen was gering, de voedselopneming verminderde sterk echter, waardoor de schade aan de vruchten beperkt bleef. Uit de klein gebleven rupsen ontwikkelden zich kleine vlinders, die zich normaal voortplantten.

C. De fruitspintmijt (project 3–10–8; M. van de Vries)

Voor de waarnemingen, verricht in de proefboomgaarden te Thedinghsweerts en op de Albertinehoeve, zie resp. blz. 24 en blz. 27. Uit deze waarnemingen bleek, dat in het gewijzigd behandelde gedeelte een goede bestrijding van de fruitspintmijt werd bereikt met een betrekkelijk eenvoudig bestrijdingsschema, waarbij niet-giftige middelen werden gebruikt.

Op Thedinghsweert waren na 1 jaar toepassing van een dergelijk spuitprogramma nog geen roofmijten van het fruitspint in noemenswaardig aantal aangetroffen. Op Albertinehoeve blijkt echter, dat zelfs na 2 jaar toepassing van dit schema het aantal roofmijten nog van geen betekenis is.

De oorzaak hiervan moet gezocht worden in het veelvuldige gebruik van verschillende fungiciden met insecticide eigenschappen naast de toepassing van insecticiden.

Waarschijnlijk is de geringe populatiedichtheid van de fruitspintmijt mede een oorzaak dat de eventueel aanwezige roofvijanden zich niet snel kunnen vermeerderen.

Het feit echter, dat in het biologisch-dynamisch behandelde gedeelte te Thedinghsweert reeds in het eerste jaar vele roofmijten werden aangetroffen, toont aan, dat de verspreiding en vermeerdering van deze roofmijten in een niet-bespoten deel zeer goed kan plaats vinden.

Toetsing van de volwassen roofmijten op hun gevoeligheid voor in boomgaarden toegepaste fungiciden, insecticiden en acariciden

a. fungiciden

De gevoeligheid van de roofmijt *Typhlodromus tiliae* voor Karathane 0,66 %, spuitzwavel 0,25 %, koperoxychloride 0,25 %, dinitrorhodaanbenzeen (DRB) 0,15 %, TMTD 0,15 %, zineb 0,10 % en captan 0,20 % werd in laboratoriumproeven onderzocht. Hieruit bleek, dat Karathane een zeer nadelige invloed op de roofmijten had; het middel veroorzaakte overigens ook onder het prooidier *Metatetranychus ulmi* een hoge sterfte. Ook spuitzwavel, koperoxychloride en DRB hadden een nadelige invloed op de roofmijten. TMTD en zineb werkten iets minder schadelijk en captan veroorzaakte slechts een geringe sterfte.

b. insecticiden en acariciden

Wederom werd in hoofdzaak gewerkt met de roofmijt *Typhlodromus tiliae* en met *Metatetranychus ulmi* als prooidier. Onderzocht werd de werking van parathion 0,1 %, Eradex 0,1 %, Eradex 0,05 %, Acricid 0,1 %[1]), Acricid 0,05 %[1]), chlorocide 0,1 %, PCPCBS 0,05 % en Kelthane 0,15 %.

Het bleek, dat Kelthane, PCPCBS en chlorocide in de gebruikte concentratie weinig nadelig werken t.a.v. de volwassen roofmijt. Eradex en Acricid hadden daarentegen beiden, indien toegepast in een 0,1 % concentratie, een schadelijke invloed op de roofmijten. In de praktijk zal een hogere concentratie van Acricid moeten worden genomen wil het voldoende werkzaam zijn tegen de fruitspintmijt. Eradex kan in 0,05 %-ige concentratie vermoedelijk zonder groot gevaar voor de roofmijten worden toegepast. Parathion bleek t.a.v. de roofmijten weer een uiterst nadelig middel te zijn.

c. toetsing van fungiciden in een veldproef

De fungiciden captan, TMTD en Karathane werden ook in een veldproef getoetst op hun invloed op de roofmijtenpopulatie. Alhoewel het programma door ongunstige weersomstandigheden niet geheel kon worden uitgevoerd, bleek wel, dat de invloed van captan t.a.v. de roofmijten ook hier zeer weinig nadelig was. Karathane had daarentegen weer een zeer schadelijke werking. Dit was ook het geval met de directe invloed van TMTD, maar ongeveer twee weken na de behandeling waren er weer duidelijk meer roofmijten op de behandelde bomen aanwezig dan één week na de bespuiting.

Resistentie van de fruitspintmijt tegen chemische bestrijdingsmiddelen (project 3-10-7; M. VAN DE VRIE)

Algemeen

Gedurende de zomer van 1960 werden uit de praktijk geregeld klachten vernomen over de resultaten van de bestrijding van de fruitspintmijt met acariciden op basis van organische fosforverbindingen. In 1959 was in Zeeland en W. Brabant op ongeveer 50 % van de goed verzorgde bedrijven met org. fosforverbindingen geen goede bestrijding meer mogelijk; thans geven deze middelen in Zeeland en W. Brabant vrijwel op geen enkel bedrijf nog een aanvaardbaar resultaat.

In het algemeen hebben de middelen op basis van gechloreerde sulfonaten, dus de ovo-larviciden, nog goed voldaan. Resistentie tegen deze middelen treedt nog maar op enkele bedrijven op.

[1]) Dinitro sec. butylfenol dimethyl acrylaat.

Ook de koolwaterstofverbinding Kelthane gaf goede resultaten voor zover zij gedurende de zomermaanden werd toegepast.

Gecombineerde resistentie tegen verschillende typen van acariciden werd nog niet waargenomen.

Resistentie tegen fosforesters

Om na te gaan in welke mate resistentie tegen fosforesters optreedt, werden mijten uit de populatie van de „Proeftuin" en mijten uit een reeds jarenlang niet bespoten perceel (populatie „Verwaarloosd") vergeleken op hun gevoeligheid voor parathion in 0,12, 0,06, 0,03, 0,015, en 0,0075, 0,00375, 0001875, 0,0009375 en 0,00046875 %-ige concentratie. Hierbij werd gebruik gemaakt van de z.g. bladschijf methode.

Bij bepaling van LD50 na 24 uur contact met het bespoten blad blijkt deze bij populatie „Verwaarloosd" een concentratie van 0,0009375 % te zijn en bij de populatie „Proeftuin" is deze 0,06 %. We kunnen op grond van deze gegevens aannemen, dat de populatie „Proeftuin" ongeveer 60 × minder gevoelig is dan de populatie „Verwaarloosd". Bij de bepaling van de LD50 na 48 uur contact met het behandelde blad bleek een verminderde gevoeligheid van dezelfde grootte. De in de praktijk toelaatbare concentratie parathion ligt in verband met de fytotoxische werking van dit middel tussen 0,015 % en 0,025 %; hieruit volgt dat een enigszins aanvaardbaar bestrijdingspercentage bij de populatie „Proeftuin" niet meer bereikbaar is.

De beide populaties „Proeftuin" en „Verwaarloosd" werden op dezelfde manier getoetst op hun gevoeligheid voor enkele andere middelen op basis van organische fosforverbindingen. De resultaten van deze proeven worden vermeld in tabel 4.

TABEL 4.

Middel *Active ingredient*	Concentratie *Concentration*	Populatie *Population*	% Sterfte na: *% Mortality after*:		
			24	48	72 uur/hrs
Diazinon	0,1 %	Proeftuin	14	32	48
„	0.2 %	„	24	31	46
„	0.4 %	„	16	49	54
Phenkapton	0.08 %	„	5	23	51
„	0.16 %	„	22	57	72
„	0.32 %	„	34	68	91
Diazinon	0.05 %	Verwaarloosd	100	—	—
„	0.025 %	„	98	100	—
Phenkapton	0.04 %	„	100	—	—
„	0.02 %	„	99	100	—

Uit deze gegevens blijkt duidelijk dat de populatie „Proeftuin" ook een zeer sterke resistentie tegen deze fosforesters heeft ontwikkeld. Van een nieuw middel op basis van mecarbam (fosforesterverbinding met carbamaat) werd eveneens onderzocht in hoeverre tegen dit middel ook reeds een zekere mate van resistentie was ontstaan, hoewel in de praktijk met de daar gebruikte concentratie (0.05 %) nog goede resultaten werden verkregen. De gegevens van deze proeven worden in tabel 5 vermeld.

Deze resultaten geven de indruk dat er inderdaad een verminderde gevoeligheid bij de populatie „Proeftuin" bestaat, alhoewel de verschillen met de populatie „Verwaarloosd" nog betrekkelijk klein zijn.

Op grond van deze gegevens kan echter verwacht worden, dat binnen afzienbare

TABEL 5.

Middel *Active ingredient*	Concentratie *Concentration*	Populatie *Population*	% Sterfte na % *Mortality after*		
			24 uur/hrs	48 uur/hrs	72 uur/hrs
Mecarbam	0.0125 %	"Proeftuin"	13	75	89
,,	0.025 %	,,	44	92	100
,,	0.05 %	,,	61	92	100
,,	0.0125 %	"Verwaarloosd"	96	97	98
,,	0.025 %	,,	98	100	—
,,	0.05 %	,,	98	100	—

tijd ook tegen dit middel een zodanige resistentie is ontstaan, dat een aanvaardbaar bestrijdingspercentage niet meer kan worden bereikt.

Resistentie tegen Kelthane

Een gedeelte van de populatie „Proeftuin" wordt sinds 2 jaar bestreden met Kelthane. Tot nu toe zijn in totaal 4 behandelingen met dit middel tegen deze populatie uitgevoerd. De gevoeligheid voor Kelthane van de populatie uit dit behandelde deel werd vergeleken met de gevoeligheid van de populatie uit het niet-behandelde deel.

Na 48 en 72 uur contact met het residu werd er enig verschil in gevoeligheid tussen de populaties der beide delen zichtbaar. De populatie in het deel dat reeds enige malen met Kelthane was behandeld, had enige resistentie tegen dit middel verworven.

Resistentie tegen ovolarviciden

Deze treedt in Zeeland slechts op enkele percelen in zodanige mate op, dat de bestrijding met deze middelen geen redelijk resultaat meer geeft. In een veldproef bleek, dat een mijtenpopulatie, welke resistentie tegen PCPCBS vertoonde, ook voor geen der andere ovolarviciden nog voldoende gevoelig was. Behandeling met Kelthane of fosforzure esters leverde nog wel goed resultaat op.

Continuekweek van *Metatetranychus ulmi*

De in eigen beheer gebouwde en ingerichte vitrines voor de kweek van het fruitspint werden in gebruik genomen.

Gedurende de zomermaanden verliep de kweek van de fruitspintmijten in deze vitrines uitstekend, doch vanaf omstreeks half oktober nam het aantal mijten langzamerhand af. Ongeveer half november was nog slechts een gering aantal mijten aanwezig, ondanks het feit dat gekweekt werd bij een temperatuur van 18 °C. en een daglengte van 20 uur. De oorzaken voor het teruglopen van de kweek zijn niet bekend.

Veldproef met nieuwe middelen

In veldproeven werden de middelen Eradex (Bayer, Leverkusen) en Acricid (Hoechst, Frankfurt) en 0,1 % parathion en 0,15 % Kelthane getoetst op een populatie, welke een hoge graad van resistentie tegen fosforzure esters vertoonde.

Deze middelen zijn chemisch niet verwant aan fosforzure esters.

Het bleek, dat Eradex 0,10 %–0,05 % en Acricid 0,20 % –0,10 % ongeveer twee weken na toepassing een goede bestrijding kunnen geven. Zij werken echter beide traag in op de bewegelijke stadia.

Het feit, dat na 14 dagen nog wel zomereieren aanwezig waren terwijl nadien geen mijten meer werden aangetroffen, doet vermoeden dat beide middelen ook een ovicide werking bezitten.

0,15 % Kelthane voldeed in deze proef goed; acht dagen na de behandeling waren geen mijten meer aanwezig. Uit de resultaten van de behandeling met 0,10 % parathion bleek, dat de mijten inderdaad een ernstige mate van resistentie tegen dit middel vertoonden.

De middelen Eradex en Acricid werden ook in het laboratorium getoetst op hun werking tegen fosforester-resistente mijten. De resultaten van deze proeven stemden geheel overeen met de resultaten van de veldproef.

Tetranychus viennensis ZACHER op vruchtbomen in Zeeland

Deze mijt komt in Zeeland op in het wild en in windschermen groeiende meidoorns vrij algemeen voor. In de nazomer van 1959 werd in tegenstelling met andere jaren vrij algemeen schade door deze mijt aan de meidoorn aangericht. Deze soort kwam toen ook op appel voor (Kloetinge, Kapelle, Wilhelminadorp, Lewedorp, Overzande).

Oorspronkelijk werd gedacht, dat deze mijten bij toeval van meidoorn op appel waren terecht gekomen. Het bleek echter, dat ook de appel als waardplant zeer geschikt is voor de populatieopbouw van deze mijtsoort. Daar deze soort slechts op het eind van de zomer in vrij geringe aantallen werd aangetroffen, zijn in 1959 geen speciale bestrijdingsmaatregelen genomen. In het voorjaar van 1960 werd een aantal vindplaatsen weer op het voorkomen van *Tetranychus viennensis* onderzocht (de soort overwintert als volwassen vrouwtje).

Bij dit onderzoek bleek, dat op alle vindplaatsen van 1959 in het voorjaar van 1960 weer exemplaren van deze soort op de appelbomen werden aangetroffen. Op verscheidene bladeren kwamen begin mei reeds enkele zomereieren voor.

Toen men omstreeks half mei op de meeste bedrijven met een intensieve toepassing van insecticiden en acariciden begon, nam het aantal mijten echter snel af. Op het eind van de zomer werden op de meeste vindplaatsen nog slechts enkele mijten aangetroffen. Vermoedelijk heeft ook de regenrijke nazomer een belangrijk aandeel in de aantalsvermindering gehad. *T. viennensis* treedt in Duitsland, België en Frankrijk plaatselijk zeer schadelijk op vruchtbomen op, i.h.b. op minder goed verzorgde percelen.

Bosbes

Cicadelliden als vectoren van virussen (project 3-1-5, Dr. H. H. EVENHUIS)

Om na te gaan of de heksenbezemviruziekte van bosbes (*Vaccinium myrtillus)*, beschreven door BOS (T.P.-ziekten 66: 249–258, 1960), door een cicade wordt overgebracht, is een onderzoek ingesteld naar de cicadenfauna van deze plant. De soorten *Centrotus cornutus* (L.), *Penthimia nigra* (GÖZE) en *Ophiola corniculus* (MARSH.) werden op bosbes gevangen en in het laboratorium op zieke bosbes overgebracht. De beide laatste soorten bleven gedurende lange tijd op bosbes in leven.

Met de laatstgenoemde soort, welke in de eerste plaats als de overbrenger van het virus in aanmerking komt, werden infectieproeven uitgevoerd. Er zijn nog geen resultaten verkregen.

Framboos

Dwergziekte bij framboos en braam (project 3-2-3, Dr. H. J. DE FLUITER en F. A. VAN DER MEER)

Met dieren uit de virusvrije kweek van *Macropsis fuscula* werden door de heer VAN DER MEER infectieproeven uitgevoerd om na te gaan hoe lang *M. fuscula* op een dwergzieke plant moet zuigen om het virus over te kunnen brengen. De zuigtijden waren 1, 4, 16, 64, 96, en 144 uur. De resultaten van deze proeven kunnen pas in 1961 bekend worden.

In de omgeving van Etten-Leur en Prinsenbeek werd weer een aantal tweejarige frambozenaanplantingen onderzocht op het voorkomen van dwergziekte. Hoewel in elke aanplant wel enkele dwergzieke planten voorkwamen, was het aantastingspercentage nergens hoger dan 1 %. De in deze aanplantingen gevonden ziektepercentages houden verband met de infectie, die in de zomer van 1958 heeft plaats gevonden.

Het project 3-2-3 wordt hiermee afgesloten.

Overdracht van frambozevirussen door bladluizen (project 3-7-3, F. A. VAN DER MEER)

De vermeerdering van een aantal hybriden van *R. occidentalis* × *R. idaeus* door middel van wortelstek is onbevredigend verlopen, zodat slechts één kloon kon worden getoetst op zijn vatbaarheid voor virusinfectie door bladluizen. Deze kloon bleek net zo vatbaar te zijn als de *R. occidentalis*-zaailingen, doch was minder gevoelig voor het virus, hetgeen een voordeel is. Het lag immers in de bedoeling om uit de hybriden een kloon te selecteren die:

1. als voedselplant voor *Amphorophora rubi* aantrekkelijker is dan *R. occidentalis*,
2. vatbaarder is voor virusinfectie d.m.v. bladluizen dan *R. occidentalis*,
3. minder gevoelig is voor virus dan *R. occidentalis*.

Zwarte bes

Bessebladgalmug (Dasyneura tetensi RÜBS.*)* (project 3-8-8, W. NIJVELDT)

Door middel van grondmonsters werd een indruk verkregen inzake de overwinterde larvenpopulatie op aangetaste percelen te Wilhelminadorp, Wemeldinge, Middelrode, Kesteren en Wijdenes. Het grootste percentage cocons kwam op een diepte van 2½ cm voor. Op de percelen, waar deze galmug in voorgaande jaren met insecticiden werd bestreden, bleek de larvenpopulatie in de grond aanzienlijk kleiner te zijn dan in de onbehandelde velden.

De galmug ontwikkelde in 1960 vijf generaties.

De heer M. VAN DE VRIE, gedetacheerd bij het proefstation voor de fruitteelt in de volle grond te Wilhelminadorp, voerde op een praktijkperceel te Overzande een bestrijdingsproef tegen rondknopmijt uit. Besloten werd deze proef zo in te richten, dat tevens de uitwerking op de bessebladgalmug zou kunnen worden nagegaan. De gebruikte middelen waren Endrin 0,2 %, Thiodan 0,4 %, AAsevin 0,1 %, parathion 0,06 % en diazinon 0,1 %. Voor de data der behandeling zie blz. 37.

Al naar de objecten werd op 10 juni nog een aanvullende bespuiting gegeven met parathion, diazinon of AAsevin. Sommige objecten bleven op deze datum onbehandeld. Een op 5 augustus verricht onderzoek wees uit, dat het gewas gedurende de periode van de rondknopmijtbestrijding ook tegen aantasting door de bessebladgalmug werd beschermd. Na 10 juni werd niet meer gespoten wegens het totaal ontbreken van symptomen van aantasting.

Uit kweekproeven werden uit 100 bladgallen, in het veld bespoten met Aasevin, 28

imagines opgekweekt. Uit hetzelfde aantal gallen, bespoten met diazinon, verschenen 2 imagines. Ook de bespuiting met parathion was zeer effectief, daar hier uit 100 gallen geen imagines verschenen. Als vergelijking werden 100 onbespoten gallen verzameld: hieruit verschenen 474 imagines. Al deze gallen kwamen van hetzelfde perceel en werden op dezelfde datum bespoten en verzameld.

Niettegenstaande het nevelen met Endrin nam de aantasting op het vermeerderingsveld van de N.A.K. te Middelrode weer sterk toe. Voorbereidingen zijn getroffen om in 1961 op dit perceel een bestrijdingsproef uit te voeren.

Een zwartebessenperceel aan de Hoge Steeg te Wageningen werd sterk met *Dasyneura tetensi* besmet. Op dit veld zullen in 1961 biologisch-fenologische waarnemingen plaats vinden.

Rondknopmijt (Phytoptus ribis NAL.*)* (project 3-10-1, M. VAN DE VRIE)

Laboratoriumproeven met nieuwe midddelen

Met 0,2% en 0,4% Thiodan, 0,125% en 0,25% spuitzwavel, 0,1% en 0,2% Endrin, 0,1%, 0,2% en 0,4% E.I. 896, 1,25% en 2,50% Phostex en 0,15% parathion werden laboratoriumproeven uitgevoerd ter toetsing van de gevoeligheid van de rondknopmijt voor deze middelen.

Deze proeven gaven uit de aard der zaak slechts een aanwijzing over het al dan niet werkzaam zijn van het middel. Het bleek, dat de middelen Thiodan 0,4%, spuitzwavel 0,25% en Endrin 0,2% na 10 dagen reeds een hoge sterfte veroorzaakten: na 14 dagen waren alle mijten dood. Het nieuwe middel E.I. 896 (Asepta Delft) vertoonde in de concentraties 0,2% en 0,4% na 10 dagen ook een duidelijke werking; een volledige doding werd bij de concentratie van 0,4% echter pas na 18 dagen bereikt.

Phostex (Aagrumol-Wiersum), een organische fosforverbinding in een olie-emulsie, vertoonde een duidelijk geringere werking. Parathion werkte slechts zeer onvoldoende.

Gecombineerde bestrijding van rondknopmijt en bessebladgalmug

Het onderzoek van voorgaande jaren had aangetoond, dat het middel Thiodan redelijk goed bruikbaar is voor de bestrijding van de rondknopmijt in productiepercelen. Verder was het verscheidene malen opgevallen, dat de met dit middel behandelde proefveldjes in vergelijking met de onbehandelde ook maar een zeer geringe aantasting door de bessebladgalmug *(Dasyneura tetensi* RÜBS.*)* vertoonden.

Daarom werd nagegaan of door geregelde toepassing van dit middel tegen de rondknopmijt ook de aantasting door de bessebladgalmug afdoende kan worden bestreden en of het op grond van waarnemingen over de verschijningsperioden van de muggen en de duur van het aanwezig zijn van de larven mogelijk zou zijn de bestrijding van beide plagen te combineren.

In samenwerking met de heer W. NIJVELDT, werd voor dit doel op het bedrijf van de heer P. RIJK te Overzande een proefveld aangelegd. In dit perceel trad *Dasyneura tetensi* in 1959 in zeer ernstige mate op, terwijl ook rondknop in ernstige mate over het gehele perceel verspreid voorkwam.

Er werd begonnen met een rondknopbestrijding, ten dele met Endrin, ten dele met Thiodan. Zodra de bloemen open gingen, diende Endrin vervangen te worden door Thiodan. De behandelingen met Thiodan gingen door tot geen infectie van de nieuwe knoppen door rondknopmijten meer te vrezen was. Gedurende deze periode werden de eerste twee vluchten van *Dasyneura tetensi* verwacht; door nauwkeurige controle zou de invloed van de Endrin- en Thiodan-behandelingen op de galmug worden nagegaan. Nadat de behandelingen met Thiodan ter bestrijding van de rondknopmijt zouden

zijn gestaakt, zou de galmugbestrijding met verschillende middelen (diazinon, parathion, AAsevin en Phosdrin) worden voortgezet. Tegen rondknop vonden bespuitingen plaats met de volgende middelen:
op 8 april: Thiodan 0,4%, Endrin 0,2%; op 22 april: Thiodan 0,4%, Endrin 0,2%; op 30 april: Thiodan 0,4%; wegens begin van de bloei werden ook de Endrinveldjes met Thiodan bespoten; op 7 mei: Thiodan 0,4% (gehele perceel); op 16 mei: Thiodan 0,4% (gehele perceel).

Na 16 mei werden wegens het einde der migratieperiode der galmijten geen bespuitingen meer uitgevoerd.

10 juni: 1e behandeling tegen bessebladgalmug (zie ook blz. 35)

Daar de teler het perceel in de herfst wenste te rooien, werden in september de resultaten van de bestrijding bepaald door microscopisch onderzoek van de knoppen: 5× Thiodan 0,4%, 700 knoppen onderzocht: 5 stuks met galmijten. 2× Endrin 0,2% + 3× Thiodan: 700 knoppen onderzocht: 7 stuks met galmijten. De resultaten van de rondknopbestrijding waren dus zeer bevredigend; tussen beide behandelingen werd geen verschil waargenomen.

Voor de resultaten van de bespuitingen tegen de bessebladgalmug wordt verwezen naar blz. 35.

Het verband tussen aantasting door rondknopmijt en besmetting met brandnetelbladvirus (project 3-7-4, F. A. VAN DER MEER en M. VAN DE VRIE)

In de praktijk ziet men geregeld, dat aantasting door rondknopmijt samengaat met aantasting door het brandnetelbladvirus. In Engeland toonde MASSEE een duidelijk verband aan tussen aantasting door rondknopmijt en besmetting met het brandnetelbladvirus. Om na te gaan of deze mijten inderdaad ook onder Nederlandse omstandigheden een rol spelen bij het overbrengen van het virus, werd op twee bedrijven te Kloetinge, waar ernstige virus- en rondknopaantasting voorkomt, een aantal gezonde stekken uitgeplant. De stekken waren zo gesneden, dat uit elke scheut weer twee stekken konden worden genomen. Het ene deel der scheuten werd in het voorjaar van 1959 in de Noord-Oost-Polder op een geïsoleerd perceel uitgeplant ter controle van de gezondheidstoestand van het stekmateriaal; het andere deel werd op de bedrijven te Kloetinge uitgeplant.

In het najaar van 1959 werd op geen dezer proefstruiken rondknopaantasting aangetroffen. De groei was dat jaar, tengevolge van de droge zomer, zeer gering geweest, vooral tijdens de migratieperiode van de mijten. In het najaar van 1960 werd echter op een aantal van de struiken te Kloetinge rondknopaantasting waargenomen. Op het proefveld in de Noord-Oost-Polder bleven alle struiken gezond. De proefstruiken worden regelmatig gecontroleerd op het optreden van brandnetelbladsymptomen, die tot nog toe niet werden waargenomen.

In Wijdenes werd een praktijkproef opgezet, om te trachten door bestrijding van rondknopmijten de verspreiding van het brandnetelbladvirus tegen te gaan. In de desbetreffende aanplant kwam vorig jaar reeds enige rondknopaantasting voor terwijl ook enkele viruszieke struiken werden gevonden. De aanplant van 550 struiken werd verdeeld in 20 vakken van gelijke grootte. De helft van de vakken werd in de maanden april en mei zeven maal bespoten met Thiodan 0,4%. De andere helft bleef onbespoten. In de komende jaren zal worden onderzocht of er verschil in virusaantasting optreedt tussen de bespoten en de onbespoten vakken.

In augustus bleek in de onbespoten vakken een bladafwijking voor te komen, die in de bespoten vakken vrijwel niet voorkwam. Deze afwijking bestond uit een ernstige

misvorming, die tot nu toe algemeen werd aangezien voor een ernstig symptoom van besmetting met het brandnetelbladvirus. Gezien echter de lange incubatietijd van dit virus in entproeven lijkt het onwaarschijnlijk dat bespuitingen, uitgevoerd in april en mei, reeds in augustus van hetzelfde jaar een zichtbaar resultaat zouden geven in de vorm van een geringere virusinfectie. Het lijkt daarom veel aannemelijker dat genoemd symptoom veroorzaakt wordt door de mijtaantasting.

In een klein proefveld te Wageningen werd in het voorjaar 1959 getracht infectiehaarden van rondknopmijten aan te brengen door takken met rondknoppen aan de struiken te binden. Deze takken stonden met hun voet in een buisje met water waardoor ze wekenlang fris bleven. Deze infectie lukte, gezien het uitblijven van rondknoppen aan de geïnfecteerde struiken, niet. In april-mei 1960 werd opnieuw geprobeerd infectie tot stand te brengen. Deze poging is kennelijk wel gelukt; op vrijwel alle kunstmatig geïnfecteerde struiken komen nu rondknoppen voor. Ook in de onbespoten vakken van de proef, waarin geen kunstmatige infectie plaats vond, werden al rondknoppen waargenomen. De bespoten vakken daarentegen bleven vrij van rondknop.

GROENTEGEWASSEN

Spruitkool

Bladluizen in spruitkool (project 3-2-4, Dr. H. J. DE FLUITER)

De heer M. HAFEZ zette als gastmedewerker zijn onderzoek over de verhouding tussen *Brevicoryne brassicae*, zijn primaire parasiet *Diaeretus rapae* en de hyperparasieten *Charips sp.* en *Pteromalidae* voort.

Populatieverloop van *Br. brassicae*

Wekelijks werden op 50 spruitkoolplanten op het proefveld bij het I.P.O. per plant alle exemplaren van *Brevicoryne* geteld. Het bleek, dat de aantasting begin juni nog vrijwel te verwaarlozen was. De populatiedichtheid nam echter in de eerste 3 weken van juni geleidelijk toe. Aan het einde van juni vond een snelle toeneming van de aantasting plaats. Een maximale aantasting werd in de eerste week van juli bereikt (gemiddeld ± 1000 luizen per plant tegen 1900 in de 3e week van juli 1959). De aantasting nam vanaf half juli langzaam af, totdat begin september een zeer lage populatiedichtheid (3 luizen per plant) werd aangetroffen. In 1959 kwam de laagste aantastingsgraad (44 luizen per plant) omstreeks half augustus voor. Na begin september nam de aantasting in 1960 weer langzaam toe; daardoor was tegen september het gemiddelde aantal weer tot 95 luizen per plant gestegen (begin okt. 1959 bedroeg het aantal ± 1000 per plant); vervolgens daalde de populatiedichtheid weer geleidelijk tot op 27 november nog slechts gemiddeld 7 luizen per plant aanwezig waren (tegen 2000 op dezelfde datum in 1959). Het aantal overwinterende luizen per plant was zeer gering (in 1959 daarentegen ± 5000 per plant).

Uit de waarnemingen bleek, dat het algemene patroon van het populatieverloop in 1959 en 1960 vrijwel hetzelfde was. De populatiedichtheid bleek echter in 1960 zeer veel kleiner dan in 1959.

De directe en indirecte invloed van het weer op de populatieontwikkeling van de melige koolluis kwamen in 1960 wel zeer duidelijk tot uiting.

Tussen het begin van juni en het einde van september 1960 werden ± 5000 gemummificeerde exemplaren van *Brevicoryne brassicae* verzameld.

Uit 14% dezer exemplaren verscheen de primaire parasiet *Diaeretus rapae* en uit 58,5% de hyperparasiet *Charips*; uit ± 26% verschenen *Pteromaliden* (in 1959 bedroegen de percentages resp. 18,60 en 22).

Uit de mummies werden 2 soorten *Pteromaliden* gekweekt, nl. *Asaphes vulgaris* WAK. en *Pachyneuron minutissimum* FS.

Wekelijkse dissectie van een bepaald aantal larven van *Brevicoryne* wees uit, dat het parasiteringspercentage tijdens de eerste topaantasting aan het einde van juni en het begin van juli 18 % bedroeg, terwijl het slechts 1 % bedroeg tijdens de zeer lage aantasting in het begin van september. De parasitering nam in oktober geleidelijk weer toe (23 % op 20 okt.)

Als gevolg van het zeer natte weer werden de kolonies vanaf augustus door parasitaire schimmels ongeveer gedecimeerd.

De betrekkingen tussen gastheer en parasiet

In lab. proeven werd nagegaan hoe de ontwikkeling van parasiet en gastheer verliep, indien aan de parasiet verschillende ontwikkelingsstadia van de gastheer werden aangeboden. Een wederzijdse beïnvloeding bleek onder bepaalde omstandigheden mogelijk te zijn.

Aantal generaties

Brevicoryne brassicae ontwikkelde in 1960 12–13 generaties. De kortste generatiecyclus duurde 8–14 dagen (in juni).

Diaeretus rapae ontwikkelde vanaf de tweede helft van februari tot eind 1960 5–10 generaties. De langste generatieduur (beginnende laat in februari) bedroeg 48–75 dagen, de kortste (beginnende half juni) 17–24 dagen.

Charips sp. ontwikkelde vanaf eind april tot het einde van 1960 3–6 generaties. Een zevende ging ten dele in diapause; zij begon half september. De eerste wespjes van deze generatie verschenen na 38 dagen; de meeste exemplaren waren echter nog in diapause in de gemummificeerde luizen en zullen pas in dit voorjaar (1961) uitkomen. De kortste generatieduur (beginnende omstreeks half juli) bedroeg 19–25 dagen.

Invloed van bestrijdingsmiddelen

Oriënterende proeven wezen er op, dat een bespuiting met 0,1 % thiometon de ontwikkelingsstadia der parasieten en hyperparasieten, welke zich binnen de gemummificeerde bladluizen bevinden, weinig of niet schaden.

Kleine koolvlieg (Chortophila brassicae) bij Spruitkool (project 3-9-3, Drs. L. E. VAN 'T SANT)

In 1960 werd de werking van enkele nieuwe middelen t.w. Rogor, AAfac en endothion vergeleken met die van de klassieke middelen heptachloor en diazinon. De drie eerstgenoemde middelen zouden een zekere werking tegen vliegenlarven en een duidelijke werkzaamheid tegen bladluizen bezitten. De bladluis *Brevicoryne brassicae* trad in 1960, in tegenstelling met 1959, slechts in zeer geringe mate op, zodat een beoordeling der middelen t.a.v. dit insekt daardoor niet mogelijk was.

De werking van Roger en AAfac tegen de koolvlieg bleek duidelijk minder te zijn dan die van heptachloor, dat thans het beste middel tegen de koolvlieg is en ook in het afgelopen jaar weer uitstekend heeft voldaan. Het was niet mogelijk om van de werking van endothion een indruk te krijgen doordat de aantasting van de koolvlieg in de proef te gering was. Beide methoden van spuiten op het veld: direct tegen de

spruiten of over de kop van de planten, bleken dezelfde resultaten op te leveren.

Ten behoeve van het residu-onderzoek werden spruiten, behandeld met aldrin en heptachloor, opgezonden naar het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid te Utrecht.

Aangezien enkele personen bij de consumptie van behandelde spruiten een afwijkende smaak meenden waar te nemen, wordt overwogen om in 1961 enige smaakproeven te nemen.

Bladluizen in sla en andijvie (project 3-9-7, Drs. L. E. VAN 'T SANT)

Op sla en andijvie werden in Nederland een vijftal bovengrondslevende bladluissoorten en een paar wortelluizen gevonden.

De groene slaluis *(Nasonovia ribis nigri* MOSL.*)* is wel de meest algemene soort. In droge warme perioden kan ze sla en andijvie vrijwel te gronde richten. Als zomerwaardplant komen ook witlof en enkele onkruiden in aanmerking. De betekenis van sommige dezer vormt een punt van onderzoek.

Een andere algemeen optredende bladluis is de bruine slaluis. *(Dactynotus sonchi* L.*)*. Ook zij kan schadelijk optreden. Zij werd soms in grote aantallen gevonden op de bladeren van witlof, daarnaast ook op *Sonchus* en wilde *Cichorium*. De soort overwintert als ei op *Sonchus* en witlof.

De groene perzikluis *(Myzus persicae* Sulz.*)* werd slechts sporadisch waargenomen. Ondanks haar schaarse voorkomen op sla, is zij toch van belang als overbrenger van virus.

De sjalotteluis *(Myzus ascalonius* DONC.*)* was evenals de vorige soort niet algemeen op sla en andijvie. Zij komt voornamelijk in het voor- en najaar op deze gewassen voor.

Macrosiphum euphorbiae THOMAS werd op enkele plaatsen waargenomen; deze soort overwintert als ei op verscheidene planten en verder als volwassen dier onder andere in kassen, bietenkuilen en bollenschuren.

Van de wortelluizen was de wollige slawortelluis *(Pemphigus bursarius* L.*)* wel de meest algemene en wellicht ook in economisch opzicht de meest belangrijke soort. De aantasting komt vooral op de zwaardere gronden voor; zij is echter ook wel op veengronden aangetroffen. Zomerwaardplanten zijn sla, andijvie, witlof en andere composieten. De soort overwintert als ei op de Italiaanse (Lombardische) populier en als volwassen dier op de wortels van sla. Deze *Pemphigus*-soort leeft nooit samen met mieren.

Van de soorten, die wel met mieren samenleven, trad *Trama troglodytes* v. HEYDEN slechts zelden op. Ze komt voor op de lichtere gronden en kan de ontwikkeling van bijv. andijvie geheel tot stilstand brengen.

De determinatie van de bladluissoorten werd verricht door de heer D. HILLE RIS LAMBERS, wien wij hiervoor gaarne dank zeggen.

Witlof

Witlofmineervlieg (Napomyza lateralis FALL.*)* (project 3-9-6, Drs. L. E. VAN 'T SANT, met medewerking van J. G. C. BETHE, Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond te Alkmaar)

Biologie en Fenologie

Ook in 1960 werden weer waarnemingen verricht omtrent de biologie en fenologie van dit insekt. Voor het eerst werden de eieren gevonden; zij worden afgezet in de bladstengel. Behalve op witlof en peen bleek het insekt ook op sla en andijvie zijn levenscyclus te kunnen voltooien. Schade van economisch belang werd bij de laatstgenoemde twee gewassen echter niet opgemerkt. Ook bij het onkruid fluitekruid *(Anthriscus silvestris)* werd aantasting door *Napomyza lateralis* waargenomen.

In 1960 werden drie vluchten vastgesteld: de eerste vond plaats van begin mei tot in de tweede helft van juli, de tweede van begin juli tot in de tweede helft van september en de derde begon begin september. Het is reeds gebleken, dat deze derde vlucht de belangrijkste schade bij witlof in de kuil kan aanrichten. Dit kan eveneens verwacht worden van het laatste gedeelte van de tweede vlucht. Het tijdstip voor het inzetten van de bestrijding in het veld werd vastgesteld aan de hand van het optreden van de eerste aantastingssymptomen op het veld. In overleg met de Plantenziektenkundige Dienst en enkele vertegenwoordigers van het Rijkstuinbouwconsulentschap te Hoorn en te Barendrecht werd besloten het advies landelijk via de radio te geven.

In het weekblad Groente en Fruit van 30 juni en 3 oktober werd gewezen op het belang van een bestrijding van het insekt in het veld al of niet gecombineerd met een bestrijding in de kuil. Ook werd de aandacht gevestigd op de aantasting door de chrysantevlieg *(Phytomyza atricornis* MG.) welke in juni optreedt en vaak wordt verward met de aantasting door de witlofmineervlieg. In het algemeen richt de chrysantevlieg geen noemenswaardige schade aan.

Bestrijding

Ter bepaling van de gunstigste tijdstippen voor de bestrijding in het veld werd te Hoofddorp een proef uitgevoerd. Bij het opzetten in de kuil te Sloten kregen de pennen geen aanvullende voorbehandeling. Er werd gespoten met 0,25% diazinon 20 op de volgende tijdstippen:
a). 27/7, 16/8, 30/8, 12/9 en 27/9; *b*. 16/8 en 12/9; *c*) 27/7, 16/8 en 30/8; *d*) 16/8, 30/8 en 12/9; *e*) 30/8, 12/9 en 27/9 en *f*) 12/9 en 27/9. Daarnaast werd ook een onbehandeld object in de proef opgenomen.

In de proef kwam de doeltreffendheid van de bespuitingen in september (12/9 en 27/9) duidelijk tot uiting, zo ook de geringe betekenis van de behandelingen in juli en augustus.

In het veld werd het middel Rogor getoetst op zijn werking t.a.v. de witlofmineervlieg. Als vergelijkingsobjecten werden in deze proef ook de objecten diazinon, parathion en onbehandeld opgenomen.

Het resultaat wordt vermeld in tabel 6.

TABEL 6. Middelenproef; behandeling in het veld
Test experiment; applications in the field only

Object *Object*	Gehalte *% active ingredient*	Concentratie *Concentration*	Aantal toepassingen op het veld *Number of applications in the field*	Gemiddeld % aangetaste pennen (beoordeling bladstompjes) *Average percentage attacked roots*	Gemiddeld % aangetaste kroppen *Average % heads attacked*
diazinon . .	20	0.25	5	21	13
diazinon . .	20	0.25	2	19	30
parathion .	25	0.2	5	14	7
parathion. .	25	0.2	2	27	20
Rogor . . .	20	0.15	5	5	1
Rogor . . .	20	0.15	2	20	11
onbehandeld				43	44

De goede werking van het middel Rogor valt op, vooral bij 5 × toepassen. Parathion en diazinon voldeden minder goed. Naarmate het percentage aangetaste knoppen hoger was, steeg ook het aantal aangetaste blaadjes per krop.

Ook het middel AAfac werd bij vijf en twee toepassingen in het veld getoetst in

0,15%-ige concentratie; 5× toepassen gaf aanzienlijke reductie van de aantasting bij de pennen (n.l. 24% tegen 80% in onbehandeld).

Daarnaast werd een proef ingezet, waarbij de veldbehandeling nog gevolgd werd door een behandeling in de kuil.

De resultaten hiervan staan vermeld in tabel 7.

TABEL 7. Middelenproef; behandeling op het veld en in de kuil
Test experiments; applications in the field and in the trench

Object *Object*	Gehalte *% active ingredient*	Spuitconcentratie *concentration*		Bespuitingsdata op het veld *Data of treatment in the field*	Gemiddeld percentage aangetaste kroppen *Average percentage heads attacked*
		veld *field*	kuil *trench*		
diazinon	20	0.25	0.4	27/7 16/8 30/8	8
				12/9 27/9	
diazinon	20	0.25	0.4	16/8 12/9	23
parathion. . . .	25	0.2	0.4	27/7 16/8 30/8	4
				12/9 27/9	
parathion. . . .	25	0.2	0.4	16/8 12/9	9
Rogor	20	0.15	0.4	27/7 16/8 30/8	0.5
				12/9 27/9	
Rogor	20	0.15	0.4	16/8 12/9	0
onbehandeld . .					56
AAfac	20	0.15	0.4	27/7 16/8 30/8	
				12/9 27/9	3
AAfac	20	0.15	0.4	16/8 12/9	0

Zowel Rogor als AAfac hebben een fraai resultaat opgeleverd, maar ook de werking van parathion is in deze proef goed. Diazinon heeft in 1960 minder goed voldaan, in het bijzonder wanneer het aantal behandelingen op het veld beperkt bleef tot twee.

Bij een tweemalige toepassing op het veld, gevolgd door een behandeling in de kuil, werden met Rogor en met AAfac ook uitstekende resultaten verkregen. Ook parathion gaf bij deze gecombineerde bestrijding een aanmerkelijke reductie van de aantasting.

In een bestrijdingsproef te Sloten werd de invloed van het bespuiten van de koppen van de opgekuilde witlofpennen met insecticiden vóór of na het inspoelen onderzocht. In de proef werden de volgende spuitmiddelen opgenomen: 0,4% parathion 25%, 0,5% diazinon 20%, 0,5% Rogor 20%; de hoeveelheid toegediende actieve stof per m² bedroeg in alle gevallen 2 cc.

De proefobjecten, die in 3 parallellen waren opgenomen, waren: *a*) spuiten vóór het inspoelen, *b*) spuiten na het inspoelen en *c*) spuiten zonder inspoelen.

Ook in deze proef werden met het middel Rogor in alle objecten weer zeer goede resultaten bereikt; die met parathion en diazinon waren zeer veel minder. Voorts bleek bij alle middelen, dat spuiten enkele uren na het inspoelen van de pennen een minder goed resultaat oplevert dan spuiten vóór het inspoelen.

In een andere bestrijdingsproef te Sloten werden de koppen van de opgekuilde witlofpennen bestoven met diazinon a.i. 2%, parathion a.i. 2%, heptachloor a.i. 2% of Rogor a.i. 3%. Alhoewel de hoeveelheid toegediend stuifmiddel door de wijze van toediening per object nogal varieerde, kwam ook in deze proef de zeer goede werking van Rogor weer duidelijk naar voren.

Tenslotte werd te Sloten nog een proef met 3 parallellen uitgevoerd, waarin de koppen van de opgekuilde witlofpennen bespoten werden met de volgende middelen:

0,2, 0,3, 0,4 en 0,5% Rogor 20%, 0,2, 0,3, 0,5% Dipterex 80% of 0,2 en 0,5% diazinon; tevens was een object onbehandeld aanwezig. De middelen werden toegediend in een dosering van 2 l/m². Alle Rogor-objecten gaven weer een opvallend gunstig resultaat te zien; tussen de resultaten bij de verschillende concentraties werden geen reëele verschillen waargenomen. Ook bij toediening van 0,5% Rogor in hoeveelheden van 0,5, 1 of 2 l/m² werden geen reële verschillen verkregen. Dipterex leverde een duidelijk minder goed resultaat op; dat van de behandeling met diazinon was nóg veel minder goed.

Residuonderzoek

Witlofmonsters uit de proeven met Rogor, diazinon en parathion zijn voor onderzoek op residu opgezonden naar de daarvoor in aanmerking komende instellingen. Het resultaat van het onderzoek was eind 1960 nog niet bekend.

Peen

Witlofmineervlieg (Napomyza lateralis FALL.*)* (project 3-9-6, Drs. L. E. VAN 'T SANT met medewerking van J. G. C. BETHE, Proefstation voor de groenteteelt in de volle grond te Alkmaar)

Alhoewel op het proefveld laat in de zomer in de bladstelen van peen aantasting door *Napomyza lateralis* werd waargenomen, bleef de aantasting zo gering, dat een beoordeling van de proef geen zin had.

LANDBOUWGEWASSEN

BOL-, KNOL- EN WORTELGEWASSEN

Ui

Plagen in uien, o.a. de preimot (Acrolepia assectella ZELL.*) de uieboorsnuitkever (Ceuthorrhynchus suturalis* F.*) en de tabakstrips (Thrips tabaci* LIND. *var. pulla* UZEL*)* (project 3-4-8, Dr. C. J. H. FRANSSEN)

In 1959 had het preimotje een abnormaal sterke populatie opgebouwd, zodat de S.N.Ui.F. rekening hield met de mogelijkheid van sterke infectie van het jonge uiegewas in het voorjaar van 1960. Daarom besloot genoemde organisatie om in samenwerking met dr. C. J. H. FRANSSEN enige bestrijdingsproeven te nemen.

Met de bestrijding zou worden begonnen zodra in het uieblad venstertjes, veroorzaakt door de vreterij van de rupsen van de preimot, zichtbaar werden. Toen het moment van spuiten was aangebroken, bleken de aanwezige venstertjes echter te zijn veroorzaakt door de larven van de uieboorsnuitkevers (fig. 2 en 3); rupsjes van het preimotje werden vrijwel niet aangetroffen. Desondanks werden er toch twee proefvelden aangelegd met de objecten: parathion 25% 1,6 l/ha, dieldrin 18% 1,65 l/ha, Gusathion 20% 1,5 l/ha en Rogor 1,5 l/ha. Er werd gespoten op basis van 500 l water per ha. Aan de spuitvloeistof werd de uitvloeier Grasselli toegevoegd in de verhouding 1–4000. Daar alle beschikbare gegevens over de uieboorsnuitkever binnenkort elders worden gepubliceerd, kan hier met de mededeling worden volstaan, dat de larven van deze kever zeer gevoelig bleken te zijn voor Gusathion. In de beide proeven werden ze daarmede vrijwel volledig gedood; parathion voldeed eveneens goed, doch het effect was iets minder dan van Gusathion.

FIG. 3. Larven van de uieboorsnuitkever in een uieblad (vergroot).
Larvae of Ceuthorrhynchus suturalis F. *in an onion leaf (enlarged).*

FIG. 2. Uieblad beschadigd door de kever *Ceuthorrhynchus suturalis* F.
Onion leaf damaged by the weevil Ceuthorrhynchus suturalis. F.

PEULVRUCHTEN

Erwt

Erwtepeulboorder (Enarmonia nigricana F.*)* (oud project Dr. C. J. H. FRANSSEN)

In 1954 werd door dr. C. J. H. FRANSSEN een onderzoek afgesloten over de levenswijze en de bestrijdingsmogelijkheden van de erwtepeulboorder. De bestrijding is hierbij gericht tegen de jonge, nog niet ingeboorde rupsjes. Wat de spuittijd betreft, werd aangetoond, dat er een nauwe correlatie bestaat tussen een bepaald ontwikkelingsstadium van het erwtegewas en het verschijnen van de eerste rupsjes. Het begin en de duur van de vlindervlucht spelen daarbij geen directe rol, zoals wel eens wordt gemeend (zie ook mededelingen no's. 70 en 232 van het I.P.O.). Zodra het erwtegewas bedoeld ontwikkelingsstadium heeft bereikt, wordt er gespoten en 10 dagen later nog eens. Om het effect te verhogen kunnen de randen van het veld in nog een vroeger ontwikkelings-

stadium worden bespoten. Het beste resultaat werd verkregen met parathion in een dosering van 400 gram werkzaam bestanddeel per ha. Bovenstaande werkwijze heeft, mits goed toegepast, uitstekend voldaan. Een bezwaar is echter, dat parathion bij warm weer snel verdampt en de toch al korte residu-werking nog meer wordt verkort. Ook wordt in de praktijk wel eens te vroeg gespoten en dan bevat het gewas spoedig na het verschijnen van de rupsjes te weinig residu. Beide bezwaren kunnen worden ondervangen door òf in plaats van tweemaal, drie keer te spuiten, hetgeen in de praktijk dan ook vaak reeds gebeurt, òf tweemaal met een effectief middel met een langere werkingsduur dan parathion heeft.

Mej. M. C. KERSSEN en dr. C. J. H. FRANSSEN hebben in het verslagjaar onderzoekingen verricht over Gusathion met betrekking tot de dampwerking, het afspoelen door regen, de afbraak op het gewas, de ontleding in het zure milieu van de silo's en de werkzaamheid op het gewas tegen de nog niet ingeboorde rupsjes. De werkzaamheid werd onderzocht in een tiental bestrijdingsproeven te velde. Door de geringe aantasting leverden deze echter geen betrouwbare verschillen op. Men zie verder ook het verslag van de sectie landbouwluchtvaart, blz. 133.

Prognose-onderzoek betreffende de vroege akkertrips (Thrips angusticeps UZEL*)* (project 3-4-7, Dr. C. J. H. FRANSSEN)

Ten behoeve van het prognose-onderzoek, dat ook in 1960 werd voortgezet, werden weer vele gegevens verzameld.

HANDELSGEWASSEN

Vlas

Tripsen (project 3-4-5, Dr. C. J. H. FRANSSEN)

In een twaalftal depots op zware kleigrond te Wageningen werden fenologische waarnemingen verricht over de kortvleugelige vroege akkertrips *(Thrips angusticeps* UZEL*)* en over de vlastrips *(Thrips linarius* UZEL*)*. In de onmiddellijke nabijheid van de depots waren instrumenten voor meteorologische waarnemingen opgesteld, waarmede o.a. de hoeveelheid neerslag, de luchttemperatuur op 10 cm boven de grond en de bodemtemperaturen op diepten van 10, 30 en 50 cm werden geregistreerd.

De eerste vroege akkertripsen begonnen reeds vroeg in het jaar de grond te verlaten. De periode, waarover de tripsen verschenen, was zeer lang. De eerste vroege akkertrips werd in de Haarlemmermeer reeds op 28 januari gevangen, doch in de depots pas op 25 februari. De bodemtemperaturen bedroegen toen op diepten van 10, 30 en 50 cm resp. 4,3, 3,7 en 4,1 °C. In de depots verschenen de tripsen tussen 25 februari en 19 mei.

De vlastripsen verschenen in de depots tussen 10 april en 22 mei; op eerstgenoemde datum bedroegen de bodemtemperaturen op diepten van 10, 30 en 50 cm resp. 10,4, 10,9 en 9,9 °C.

In samenwerking met het Rijkslandbouwconsulentschap Axel werden in de omgeving van deze plaats vier proefvelden aangelegd, die ten doel hadden de lengte en de kwaliteit van de vezel op te voeren door een doelmatige bestrijding van de tripsen *(Thrips angusticeps* en *Thrips linarius)* in het nog niet volgroeide gewas. Er werd tweemaal gespoten; voor de eerste keer tegen de kortvleugelige vroege akkertrips toen het gewas een hoogte had van circa 2 cm. De tweede bespuiting werd uitgevoerd tegen de larven van de langvleugelige generatie van de vroege akkertrips en de volwassen individuen van de vlastrips. In de proeven waren vier middelen opgenomen, namelijk de fosfor-

zure esters parathion, S 1752 en Gusathion en een mengsel van dieldrin en parathion. In drie van de vier proefvelden bleek de bodem besmet te zijn met kortvleugelige vroege akkertripsen. Deze kwamen over een zo lange periode boven de grond, dat de laatste tripsen verschenen nadat de middelen waren uitgewerkt. Zodoende kwamen er toch nog larven van de langvleugelige generatie tot ontwikkeling. In de drie genoemde proefvelden waren de planten van de onbehandelde veldjes zeer significant korter dan die van de behandelde. Tussen de werking van de middelen werden geen significante verschillen gevonden, hoewel er een aanwijzing is, dat het mengsel van dieldrin en parathion het beste heeft voldaan.

De kwaliteit van de vezel werd onderzocht door een vlasfabriek. Zoals te verwachten was, bleken de vezels van de verschillende vakken van het proefveld waar een bodembesmetting met kortvleugelige vroege akkertripsen ontbrak, geen verschillen in kwaliteit te vertonen; op de drie andere proefvelden bleek de kwaliteit van de vezel van de bespoten veldjes veel beter te zijn dan die van de onbespoten veldjes. Voor een beoordeling van de afzonderlijke middelen waren de monsters te klein.

In het proefveld, waarin de aantasting door de kortvleugelige vroege akkertrips achterwege bleef, werden geen significante verschillen gevonden tussen behandeld en onbehandeld. Daaruit kan de conclusie worden getrokken, dat de geïmmigreerde vlastripsen *(Thrips linarius* Uzel*)* in dit proefveld geen aantoonbare schade hebben veroorzaakt.

In vier verdere proefvelden werd het effect van de bestrijding van de immigrerende langvleugelige vroege akkertripsen op de zaadzetting nagegaan. Er werd in dit geval slechts éénmaal gespoten met een mengsel van dieldrin en parathion om een snel effect met een lange residu-werking te combineren. De bespuiting werd uitgevoerd in het begin van de bloei. De planten van de bespoten veldjes hadden gemiddeld meer zaaddozen per plant en ook gemiddeld meer zaden per zaaddoos; bovendien was het duizend-korrelgewicht van de zaden in de bespoten veldjes iets hoger dan in de onbespoten veldjes. De gevonden verschillen waren echter niet significant.

Granen

Tarwe

Tarwestengelgalmug (Haplodiplosis equestris Wagner*)* (project 3-8-9, W. Nijveldt)

In de Lijmers en de gemeente Ubbergen werd in 1958 door het Rijkslandbouwconsulentschap te Doetinchem en Tiel voor het eerst in tarwe en gerst een min of meer hevige aantasting door *Haplodiplosis equestris* Wagner waargenomen. Het schadebeeld vertoonde zich in de vorm van zadelvormige gallen op de stengels (fig. 4), waarop schimmelaantasting plaats vond en waardoor normale korrelzetting en afrijping werden verhinderd. Hier en daar gaf deze aantasting zelfs aanleiding tot misoogsten. In 1959 werd het I.P.O. belast met het onderzoek naar de biologie en fenologie van dit insekt, zulks in samenwerking met de P.D. en de landbouwvoorlichtingsdienst. De Stichting Nederlands Graancentrum ondersteunde dit onderzoek door mej. M. Klusmann als medewerkster aan te stellen. In Nederland is uit de P.D. gegevens, verkregen in 1958 en 1959, gebleken, dat *H. equestris* vooral voorkomt in het oostelijk deel van Groningen, in de Betuwe, in de Lijmers, in noord en midden Limburg, in westelijk Noord-Brabant en in Noord-Holland. In 1960 zijn hier weer nieuwe vindplaatsen, o.a. op Noord- en Zuid-Beveland en in Westfriesland, bijgekomen. Over het gehele land verspreid werden grondmonsters genomen van aangetaste percelen om de bodembesmetting te bepalen. Uit deze monsters bleek, dat de bodembesmetting op de zwaardere kleigronden het grootst was. Na de teelt van zomertarwe nam de larvenpopulatie in de

FIG. 4.
Tarwestengels met jonge aantasting door de larven van *Haplodiplosis equestris* WAGNER.
Wheat stems newly infested by larvae of Haplodiplosis equestris WAGNER.

grond belangrijk toe; na haver verminderde de populatie sterk en na wintertarwe bleef het aantal gevonden larven practisch gelijk. Dit is te wijten aan het verschil in geschiktheid als waardplant voor de larven van de galmug. De larven werden in de grond tot op een diepte van meer dan 20 cm gevonden. De meeste larven bevonden zich echter op een diepte van 2,5–15 cm. De bemonstering van de grond werd op het perceel zomertarwe bij Duiven gedurende de vluchtperiode om de 14 dagen herhaald. Het doel hiervan was o.a. tot een mogelijke prognose van de te verwachten schade te komen en om het aantal overliggers te bepalen. Het aantal overliggende larven bedroeg ongeveer 40% van de totale populatie. De beginpopulatie van gemiddeld 49 larven per steek leidde tot een verlies van 25–30% wat het 1000-korrelgewicht betreft.

Aanwijzingen werden verkregen, dat 50 larven per steek reden tot waakzaamheid geven, hetgeen met de ervaringen in Duitsland overeenkomt. Een nader onderzoek bracht aan het licht, dat het gevonden verlies aan 1000-korrelgewicht vrij goed overeenkomt met de gegevens, van andere onderzoekers.

Nader onderzoek wees uit, dat een verlies aan kwaliteit dit jaar niet is opgetreden, daar de handel het door *Haplodiplosis* aangetaste product als volwaardige baktarwe

aanvaardde. De aangetaste korrels konden met behulp van een eenvoudige windschoning worden verwijderd. Hiervoor zou dan een korting van ± f 0,50 per 100 kg moeten worden gegeven.

De fenologische waarnemingen werden met behulp van vangkegels en metalen vangbakken verricht. Er werd slechts één vluchtperiode geregistreerd, nl. van 7 mei tot 1 augustus. De metalen vangbakken werden op in 1959 aangetaste percelen bij Duiven en Slochteren geplaatst. In Slochteren begon de vlucht 10 dagen later dan te Duiven. De vlucht vertoonde in 1960 twee hoogtepunten, waarvan het tweede belangrijk boven het eerste uitstak. Waarschijnlijk is het droge voorjaar één van de oorzaken van de onderbreking in de vlucht geweest. Het tweede hoogtepunt kwam ongeveer een maand na het begin van de vluchtperiode.

Een aantal granen en wilde grassoorten werd betrokken bij een onderzoek naar de waardplantenreeks van de tarwestengelgalmug. Van de graangewassen bleken vooral tarwe en gerst als waardplant zeer geschikt te zijn. Minder goed vindt de ontwikkeling op rogge en nog minder op haver plaats. Uit kweekproeven en veldwaarnemingen is komen vast te staan, dat de volgende grassen eveneens als waardplant kunnen fungeren:

Agropyron repens (L.) P.B., *Avena fatua* L., *Avena sterilis* L., *Bromus secalinus* L., *Lolium temulentum* L. en *Triticum monococcum*.

In augustus werden gallen gevonden op kweekgras te Zundert. Waarschijnlijk vormt dit gras de voornaamste schakel in de verspreiding van teeltgebied tot teeltgebied.

Kweekproeven en veldwaarnemingen wezen uit, dat de ontwikkelingsduur van ei tot volwassen larve ongeveer twee maanden in beslag neemt. Als de larven volwassen zijn, verlaten ze de gallen en overwinteren in de grond.

De verpopping, waarbij slechts zelden een cocon wordt gemaakt, vindt in het voorjaar plaats. Er ontwikkelde zich in 1960 slechts één generatie. Door de heer ir. R. E. Labruyère (I.P.O.) werd uit de verlaten gallen een aantal schimmels geïsoleerd.

Griendcultuur

Wilg

Griendgalmuggen (project 3-8-7, W. Nijveldt)

Op het landgoed Hindersteyn te Neerlangbroek vindt ieder jaar een sterke aantasting van *Salix amygdalina* L. door *Rhabdophaga heterobia* H. Löw plaats. Het onderzoek naar de infectiebronnen werd ook dit jaar voortgezet. Het is gebleken, dat de larven van *Rhabdophaga heterobia* ten dele in de zijknoppen overwinteren. Van na het snijden op de grond achtergebleven takeindjes werden 1000 zijknoppen onderzocht. Hierin bevonden zich in totaal 12 ingesponnen larven. Het onderzoek van 100 bladrozetgallen wees uit, dat 17 % hiervan levende larven bevatten. Met het snijden worden deze rozetgallen echter tegelijk met het product van het veld verwijderd. Uit het onderzoek bleek, dat de grond door dit transport en door het aanpikken van de gallen door vogels met larven wordt besmet. Op een oppervlakte van 3 m^2 werden 11 larven van *Rhabdophaga heterobia* gevonden.

Op een perceel *Salix amygdalina* L. werd met ingang van 14 april met tussenpozen van een week acht maal een bestrijding uitgevoerd in vier herhalingen. In verband met de hoogte van het gewas kon alleen de eerste generatie worden bestreden. De gebruikte middelen waren dieldrin, DDT-spuit en -stuif en Lindaan-spuit en -stuif. Het middel VBC werd slechts op 5 april toegepast. De stuifmiddelen werden verstoven in een dosering van 49 kg per ha, de spuitmiddelen in een dosering van 800 l per ha verspoten. Voor de beoordeling van de resultaten werden uit het midden van ieder behandeld

veldje 150 twijgen op aantasting onderzocht. In tegenstelling met voorgaande jaren was de aantasting door de eerste generatie dit jaar zeer gering, vermoedelijk door het vrij droge voorjaar. Tussen de behandelde en niet behandelde objecten werden geen verschillen in aantasting waargenomen. Een in september ingesteld onderzoek wees uit, dat de aantasting in de loop van het jaar niet was toegenomen.

De tweede generatie van *Rhabdophaga heterobia* H. Lw. had op het landgoed Hindersteyn zeer te lijden van slechte weersomstandigheden, roofvijanden en parasieten. Er werd slechts een zwakke derde vlucht waargenomen.

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE MYCOLOGISCH-BACTERIOLOGISCHE AFDELING

door Ir. G. S. ROOSJE

TUINBOUWGEWASSEN

FRUITTEELTGEWASSEN

Appel en peer

Schurft (Venturia inaequalis (COOKE) WINT. en *V. pirina* ADERH.*)* (project 1-9-1, Ir. G. S. ROOSJE)

In een vergadering van de „Commissie voor het onderzoek van schurft bij appel en peer" kwam de wenselijkheid naar voren de bruikbaarheid van de bladnatschrijvers, fabrikaat Dr. DE WIT (Fig. 5), nader te toetsen. Met name dient te worden onderzocht

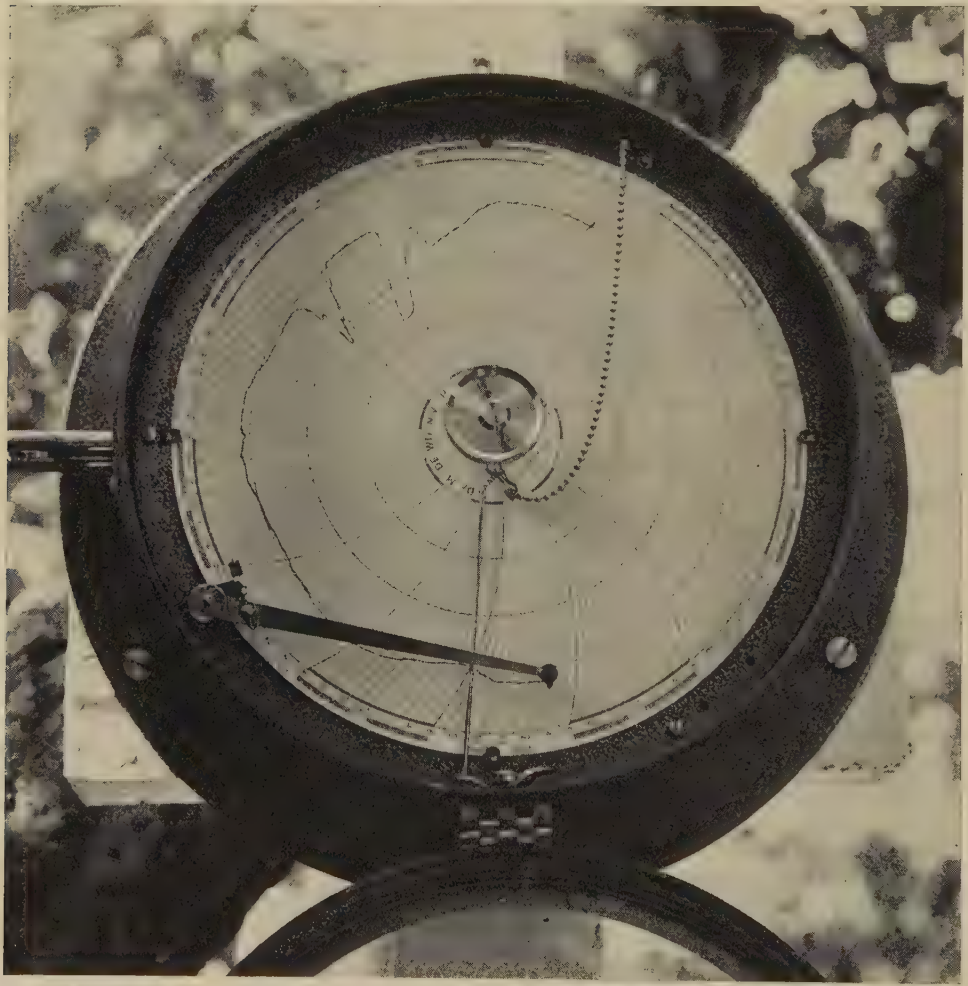


Fig. 5. Bladnatschrijver type DE WIT ter vaststelling van bladnatperioden bij vruchtbomen.
Leaf-wet recorder, type DE WIT, *to state leaf-wet periods of fruit trees.*

of het moment, waarop de bomen volgens de aflezing van de bladnatschrijvers van de Wit droog moeten zijn onder verschillende omstandigheden voldoende overeenstemt met het werkelijke tijdstip van opdrogen van de bomen.

Teneinde een antwoord op deze vraag te kunnen geven werden in 1960 op verschillende plaatsen in de boomgaard van het Proefstation voor de Fruitteelt in de volle grond met twee bladnatschrijvers waarnemingen verricht.

Deze werden ten dele gedaan aan bomen, die met behulp van een motorspuit waren natgemaakt. Voorts werd een aantal natuurlijke bladnatperioden in het onderzoek betrokken.

Het bleek, dat het bij vrijwel alle bladnatperioden geen verschil maakte of de bladnatschrijver in de boomkruin of tussen de bomen was opgesteld.

In de meeste gevallen bleek een correctie op de aflezingen van het instrument nodig te zijn. De grootte van de correctie zal pas kunnen worden aangegeven nadat het aantal waarnemingen is uitgebreid.

Volgens een reeds beschreven semi-laboratoriummethode werd een zevental nieuwe preparaten op curatieve werking tegen appelschurft onderzocht met het doel mede te werken aan de ontwikkeling van een fungicide, dat organisch-kwikpreparaten voor curatieve toepassing tegen schurft zou kunnen vervangen. Geen van deze nieuwe preparaten bleek de curatieve werking van organisch-kwikpreparaten te evenaren of te benaderen, hoewel de resultaten met twee preparaten nadere toetseingen rechtvaardigen.

Appelmeeldauw (Podosphaera leucotricha (ELL. ET EVERH.) SALM.*)* (project 1-9-2, Ir. G. S. ROOSJE)

Behalve de elk jaar plaats hebbende bepaling van het moment van het verschijnen der eerste nieuwe meeldauwvlekken op appel werden in 1960 ook waarnemingen verricht over de overwintering op peer en het optreden van de eerste nieuwe meeldauwvlekken op peer.

Op Jonathan werden de eerste nieuwe meeldauwvlekken op 25 april 1960 gevonden. Vanaf 6 mei kreeg de nieuwe aantasting meer betekenis. Op 7 maart 1960 werden in de boomgaard van het Proefstation voor de Fruitteelt 50 éénjarige loten van het ras Précoce de Trévoux gemerkt. Uit een vijftal eindknoppen van deze loten ontwikkelde zich een door meeldauw aangetaste bloemtros.

Ook op een bedrijf te Overzande werden op 21 april door appelmeeldauw aangetaste uitlopende knoppen bij het ras Précoce de Trévoux aangetroffen. Hieruit blijkt, dat appelmeeldauw ook in staat is in pereknoppen te overwinteren.

Het aanzuigmechanisme van een Hirst-sporenvanger, dat in 1959 ondeugdelijk was gebleken, werd in 1960 door een goed functionerend vervangen. Tussen 3 mei en 3 september was het apparaat opgesteld in een klein perceel Jonathans, waarin geen bestrijding van appelmeeldauw plaats vond en dat midden in een groter perceel Jonathans was gelegen. Er werden op deze wijze conidiën van appelmeeldauw gevangen, maar, gezien de hevige infectiebron die aanwezig was, in onverwacht geringe hoeveelheden. Door het geringe aantal opgevangen sporen was het niet mogelijk een correlatie tussen de grootte van de vangst en de weersomstandigheden vast te stellen.

Op twee wijzen werd getracht gegevens over de levensduur van conidiën te verkrijgen. In de eerste plaats door conidiën zonder contact met de plant te bewaren en te proberen er na verloop van tijd infectie mee tot stand te brengen en ten tweede door een met een praktijkmaatregel vergelijkbare handeling toe te passen namelijk het uitknippen van aangetaste scheuten, het bewaren van deze op de bodem en het na zekere tijd verrichten van infectie-proeven met sporen van dit materiaal.

Uit de proeven volgens de eerste methode uitgevoerd werd de indruk verkregen, dat conidiën, bewaard in bekerglazen in het laboratorium niet langer dan hoogstens zes dagen levensvatbaar blijven, terwijl de laatst beschreven proeven de aanwijzing gaven, dat twee tot acht dagen tevoren uitgeknipte scheuten nog levensvatbare conidiën zouden kunnen afgeven.

In vervolg op werk in voorgaande jaren werden geïnoculeerde planten in een klimaatcel bij verschillende waarden van temperatuur en luchtvochtigheid gebracht, teneinde de invloed van deze factoren op het tot stand komen van infectie te kunnen nagaan. De gevolgde werkwijze verschilde van die in voorgaande jaren. In de eerste plaats werd dit seizoen gewerkt met opgepotte MM111 onderstammen in plaats van met opgepotte geënte boompjes.

Een tweede wijziging ten opzichte van vorige seizoenen betrof de inoculatiemethode. Door het schudden van aangetaste scheuten boven of tegen het te inoculeren materiaal krijgt men geen goede verdeling van het sporenmateriaal. Daarom werd in het Proefstation voor de Fruitteelt een infectietoren gebouwd in navolging van een apparaat, dat in East Malling Research Station wordt gebruikt.

In het algemeen werden te inoculeren planten één uur na het inblazen van de conidiën, in de toren gehouden. Daarna verbleven de planten gedurende een periode van 36 uur tot 5 dagen bij een bepaalde temperatuur en luchtvochtigheid. Uit deze proeven is opnieuw gebleken, dat onder zeer uiteenlopende omstandigheden van temperatuur en relatieve luchtvochtigheid infectie door conidiën van appelmeeldauw mogelijk is. Zeker is, dat ook infectie mogelijk is bij een temperatuur van 15 °C. De relatieve luchtvochtigheid varieerde in de proeven van 40 % tot 98 %.

Uitgaande van de veronderstelling, dat spuitzwavel geen curatieve werking tegen appelmeeldauw bezit werd aanvankelijk in een aantal laboratoriumproeven bepaalde tijd na inoculatie spuitzwavel toegepast, met het doel conidiën, die op het moment van de bespuiting nog geen infectie hadden veroorzaakt, het kiemen op een later tijdstip te beletten.

Toen bleek, dat het gedrag van spuitzwavel niet overeenkwam met de veronderstelling, werden meer proeven genomen teneinde de invloed van spuitzwavel, Karathane en leidingwater bij toepassing na inoculatie na te gaan.

Uit vijf proeven bleek, dat 0,5 % spuitzwavel, indien het 8, 12, 16, 17, 24 of 36 uur na inoculatie werd toegepast t.o.v. onbespoten objecten in zeer sterke mate de meeldauwontwikkeling belemmert. In twee proeven bleek ook 0,1 % Karathane 12 uur en 24 uur na inoculatie toegepast een volledig of vrijwel volledig curatief effect uit te oefenen.

Uit twee proeven bleek, dat een bespuiting met leidingwater 8 uur na de inoculatie, eveneens een duidelijke reductie in aantasting teweeg kan brengen. In één proef met leidingwater 12 uur na inoculatie toegepast, was nog een duidelijke reductie waarneembaar, in een tweede proef echter niet. In één proef kon het effect van 0,6 % en 0,12 % Karathane vergeleken worden met dat van leidingwater zonder fungicide en ook hieruit bleek, dat Karathane 24 en 48 uur na inoculatie toegepast een belangrijk grotere reductie in meeldauwontwikkeling veroorzaakt dan leidingwater alleen. Een andere proef toonde duidelijk aan, dat het fungicide, zowel spuitzwavel als Karathane, zelfs 72 uur na inoculatie nog een sterk reducerend (curatief) effect op de appelmeeldauw had.

De conclusie kan luiden, dat onder deze proefomstandigheden, waarbij met opgepot en in een kas opgekweekt plantmateriaal werd gewerkt, een belangrijke curatieve werking van spuitzwavel en Karathane tegen appelmeeldauw optrad. Deze conclusie kon tegelijkertijd worden getrokken uit onderzoek, dat in 1960 door ir. Roosje in

Virginia (U.S.A.) werd uitgevoerd, waarvan een afzonderlijk verslag zal verschijnen.

Tijdens een internationale bespreking over appelmeeldauw te Genève op 11 en 12 februari 1960 werd besloten in verscheidene West-Europese landen eenzelfde veldproef over de bestrijding van appelmeeldauw uit te voeren met het doel na te gaan welke knoppen door appelmeeldauw worden aangetast en in welke mate en welke periode dit geschiedt. Voorts had deze veldproef ten doel de betekenis van bespuitingen tegen appelmeeldauw in de periode vóór de bloei te onderzoeken; vóór en tijdens de bloei vonden de bespuitingen plaats met spuitzwavel (0,5% Thiovit), daarna met 0,12% Karathane. In de proef kwamen objecten voor, die tot en met de bloei 6-maal, 5-maal, 4-maal, 3-maal, 2-maal en 1-maal een bespuiting tegen appelmeeldauw ontvingen. Uit tellingen van de meeldauwaantasting op de bladeren is gebleken, dat in deze proef geen doorwerkende invloed van vroege bespuitingen vóór de bloei op de mate van bladaantasting later in het seizoen is uitgegaan, m.a.w. de vroege bespuitingen hebben geen belangrijke reducerende invloed op de infectiebron uitgeoefend.

In deze veldproef is verder gebleken, dat in 1960 in Wilhelminadorp vooral de omstandigheden tijdens de bloei kritiek moeten zijn geweest voor het optreden van netvormige verruwingen op Jonathanvruchten.

Gloeosporium-aantasting (Gloeosporium perennans Zeller and Childs en *Gloeosporium album* Osterw.*)* (project 1-9-3, Ir. G. S. Roosje)

Naast die over de verspreiding van conidiën, werden voornamelijk gegevens verzameld over de tijdstippen van vruchtinfectie en de voor infectie minimaal benodigde bevochtigingsduur van de vruchten. Hiertoe werden sporenvangbuizen in de bomen opgehangen.

De waarnemingen over de verspreiding van conidiën vonden plaats in drie percelen van het ras Golden Delicious in Zeeland. Nadat 5 mm neerslag was gevallen of wanneer de bomen langer dan 12 uur nat waren werden de vangbuizen meegenomen naar het laboratorium en vervangen door nieuwe buizen. De inhoud van de buizen werd na centrifugeren op het voorkomen van *Gloeosporium*-sporen onderzocht en het aantal sporen per cc met behulp van een Fuchs-Rosenthal telkamer bij benadering vastgesteld. Uit de resultaten is gebleken, dat in één perceel bij elke controle tussen 12 april en 27 september conidiën werden gevonden. De soms zeer grote hoeveelheden werden steeds in dezelfde buis aangetroffen, hetgeen er op wijst, dat deze buis vlak bij een sporenhaard heeft gehangen. Overigens was het aantal sporen vaak gering en soms zelfs beperkt tot enige conidiën per ml vangwater. In het tweede perceel werden op 11 en in het derde perceel op 12 van de 18 controledata *Gloeosporium*-sporen aangetroffen, echter in mindere mate dan in het eerste perceel. De periode tussen 28 april en 17 mei schijnt evenals die van 17 juni tot 12 juli extra belangrijk te zijn geweest voor een sterke verspreiding van *Gloeosporium*-sporen.

Op 4/4, 11/4, 17/5, 1/7, 28/7, 2/9, 27/9 en 27/10 werden ingestorven stompen van weggesnoeide scheuten verzameld en onderzocht op het voorkomen van acervuli van *Gloeosporium*. Op al deze data met uitzondering van 28 juli werden op een deel van deze z.g. snoeistompjes *Gloeosporium*-sporen gevonden, in de meeste gevallen van *Gloeosporium perennans*. Op 2/9 b.v. werd op 9 van 29 stompjes *Gloeosporium perennans* en op 1 van de 29 stompjes *G. album* gevonden.

Voor de bepaling van de tijdstippen van vruchtinfectie in 1960 werden op zeven data tussen 10 juni en 28 september steeds 25 Golden Delicious vruchten geplukt, in plastic zakjes gedaan en in een koelhuis bij een temperatuur van ± 13 °C geplaatst. Op ieder van deze data werd bovendien een groep van 25 op natuurlijke wijze besmette

vruchten extra besmet door dompeling in een suspensie van conidiën van *Gloeosporium perennans* en na opdrogen eveneens in het koelhuis gebracht. Resultaten kunnen in de loop van de winter 1960–1961 worden verwacht. Hetzelfde geldt voor de resultaten van een aantal proeven, waarbij afgeplukte vruchten of vruchten aan de boom bepaalde tijd aan inoculum werden blootgesteld teneinde de voor infectie minimaal benodigde bevochtigingsduur vast te stellen.

Stambasisrot (Phytophthora cactorum (LEB. ET COHN) SCHROET.*)* (project 1-5-1, Ir. G. S. ROOSJE)

Het onderzoek over de biologie van *Phytophthora cactorum* en de aanverwante schimmel *P. syringae* werd voortgezet. De vruchten van appel en peer lenen zich zeer goed voor het vaststellen van de besmettingsgraad van grond met *P. cactorum* of *P. syringae.*

In het afgelopen jaar werd uit de bast van Golden Delicious *Phytophthora cactorum* geïsoleerd. Natuurlijke aantasting van dit ras behoort tot de uitzonderingen. Mogelijk is dit zelfs de eerste waarneming van natuurlijke aantasting bij Golden Delicious. In het voorjaar van 1960 werd voorts in een perceel pas uitgeplante éénjarige bomen van het ras Cox's Orange Pippin en James Grieve op vele exemplaren ernstige bastaantasting aangetroffen.

De isolaties leverden een nog nader te determineren *Phytophthora*-soort op. Het is zeer waarschijnlijk, dat deze aantasting tot stand is gekomen door langdurig opkuilen van de jonge bomen in besmette grond.

In 1960 kwam veel aantasting van appel- en perevruchten aan de boom voor, hetgeen stellig in verband is te brengen met de grote hoeveelheid neerslag in nazomer en herfst. In vrijwel alle gevallen waren deze vruchten door *P. cactorum* aangetast.

Uit een aantal op semi-laboratoriumschaal uitgevoerde toetsingen van enige preparaten betreffende de beschermende werking ten opzichte van *Phytophthora*-vruchtrot is gebleken, dat 0,625 % Brestan betere bescherming bood dan 0,25 % captan, terwijl 0,18 % nabam onwerkzaam was.

Steenvruchten

Bacteriekanker (Pseudomonas mors-prunorum WORM.*)* (project 1-4-3, Dr. J. GROSJEAN)

De proeven te Malden en Wageningen over de invloed van bemesting met ammoniummolybdaat en te Malden, Haalderen en Brummen over de invloed van bespuiting met ammoniummolybdaat, oxychinolinesulfaat of „Agrimycin" op bacteriekanker bij kersebomen werden ook in 1960 voortgezet. Beoordeling van de resultaten is bij deze proeven tegen bacteriekanker steeds zeer moeilijk, daar deze een uiteraard min of meer subjectieve waardering van de toestand van de bomen inhoudt; stilstand of vermindering van de ziekte zal eerst na jaren aan het licht treden.

In de proeven te Malden was dit jaar ten dele geen beoordeling mogelijk doordat in 1959 ook bij de onbehandelde bomen uitgebreide saneringsmaatregelen werden genomen ten gevolge waarvan de toestand van deze voor de proeven als onbehandeld geldende bomen in 1960 ook belangrijk beter was. Wel bleken curatieve bespuitingen met oxychinolinesulfaat in de proef te Malden op 24 augustus, 6 en 16 september uitgevoerd tot een vrij belangrijk herstel van de bomen te hebben geleid. In de proef te Haalderen, waar op 25 augustus, 6 september en 7 oktober curatief oxychinolinesulfaat werd toegepast, bleven de behandelde bomen zich in een betere toestand bevinden dan de onbehandelden.

Volgens een literatuurgegeven zou de ijzervoorziening van groot belang zijn voor de resistentie van pruimen tegen bacteriekanker. Dit zal worden onderzocht volgens de methode, die met succes bij de loodglansziekte werd beproefd. Wegens de grote bezwaren verbonden aan veldproeven over bacteriekanker, zal begonnen worden met oriënterende proeven op laboratoriumschaal. Mogelijk kunnen perzik-zaailingen als proefobject dienen, om welke reden op deze planten reeds inoculaties op bladeren en in de schors plaats hebben gevonden. De inoculaties op de bladeren hadden geen resultaat; het effect van de inoculaties in de schors kan pas in het voorjaar 1961 worden beoordeeld.

Loodglans (Stereum purpureum PERS.*)* (project 1-4-2, Dr. J. GROSJEAN)

Zoals reeds in vorige jaren is vermeld, wordt een onderzoek ingesteld naar de mogelijkheid de vatbaarheid van pruimebomen voor loodglans te verminderen door de ijzerhuishouding van de bomen te verbeteren door middel van verlaging van de pH van de bodem of door ijzerbemesting.

Aan de gegevens over de invloed van pH-verlaging van kleigrond door behandeling met zwavel konden in 1960 geen nieuwe worden toegevoegd. Deze proeven liepen ten einde.

De gunstige resultaten, die bemestingen met ijzerverbindingen in vorige jaren opleverden, werden ook in 1960 bevestigd.

Van 10 struikvormpruimen, die sinds 1957 werden behandeld met een mengsel van ferrosulfaat en salicylzuur, waren er in 1960 4 geheel hersteld (in 1959: 3), 1 nagenoeg hersteld en 2 belangrijk vooruitgegaan; 1 struik leverde een twijfelachtig resultaat op en 2 stierven. Laatstgenoemde 3 struiken waren bij het begin van de proef reeds zwaar aangetast.

Te Rockanje werd een proef opgezet over een mogelijke voorbehoedende werking van het mengsel van ferrosulfaat en salicylzuur.

De proef te Bemmel, over de invloed van mangaan- of magnesiumtoevoeging aan het mengsel ferrosulfaat + salicylzuur wekte de indruk, dat magnesium de gunstige werking van het mengsel nog kan versterken, mangaan evenwel niet.

Daar salicylzuur de kostbaarste stof uit het mengsel ferrosulfaat + salicylzuur is, was in 1959 een proef opgezet, waarbij minder salicylzuur werd gebruikt. Uit de resultaten bleek, dat een mengsel van 100 gram ferrosulfaat + 50 gram salicylzuur nog werkzaam was, terwijl 100 gram ferrosulfaat + 25 gram salicylzuur in werkzaamheid te kort schoot.

Het onderzoek betreffende het kweken van pruimen met resistentie tegen loodglans werd voortgezet. Door de nachtvorst van dit jaar konden van de meeste kruisingen slechts zeer weinig vruchten worden geoogst.

Framboos

Stengelziekten (project 1-6-4, Ir. R. E. LABRUYÈRE)

De waarnemingen over de invloed van het weghalen van meischeuten op het optreden van stengelziekten werden ook in 1960 op het proefveld „Sanoer" bij Wageningen en een proefveld te Kloetinge voortgezet.

De ervaring heeft geleerd, dat het weghalen van meischeuten met de nodige voorzichtigheid dient te geschieden. Er moet hierbij terdege rekening worden gehouden met het ras, de groeikracht daarvan en met de grondsoort, die de groeikracht weer kan beinvloeden. Na het verwijderen der meischeuten bereikt het gewas nooit meer de hoogte,

welke het gehad zou hebben, indien er geen meischeuten waren verwijderd. Door de betere gezondheidstoestand van de planten behoeft deze snoei geen aanleiding te geven tot lagere opbrengsten. Zo heeft het proefveld „Sanoer", ondanks de schade die door de droogte van 1959 werd aangericht door het wegnemen der meischeuten toch een opbrengstverhoging te zien gegeven van bijna 30%. De stengelsterfte was op het behandelde gedeelte dan ook slechts ongeveer 8% en op het onbehandelde gedeelte bijna 31%. Het proefveld te Kloetinge heeft evenwel tengevolge van de behandeling een oogstdepressie gegeven. Hier is de grondsoort (vrij koude, stugge klei) de beperkende factor geweest. In dergelijke gevallen is het beter eventuele galmuggen te bestrijden met chemische middelen.

Groentegewassen

Andijvie

Voetrot (project 1-16-2, Dr. K. Verhoeff)

Ook dit jaar veroorzaakte het voetrot bij de teelt van winterandijvie veel schade. Praktijkwaarnemingen wijzen op een grotere verspreiding van deze ziekte dan in 1959.

De vorig jaar regelmatig uit zieke andijvieplanten geïsoleerde schimmels zijn in de herfst van 1960 op hun pathogeniteit t.o.v. andijvie getoetst. Geen van deze schimmels bleek voetrot op te wekken, noch bij jonge, noch bij oudere planten.

Met behulp van verschillende isolatietechnieken wordt het onderzoek naar de veroorzaker van deze ziekte voortgezet.

In twee praktijkproeven werd de invloed van een bij het uitplanten ontstane groeiremming van de planten op het optreden van andijvie-voetrot nagegaan. Er traden door verschillende behandelingen echter geen verschillen in aantasting op, zodat niet kon worden vastgesteld of groeiremmingen bij het uitplanten van invloed op de ziekte zijn.

Ook het ontsmetten van de grond met chloorpicrine, D.D. of Vapam bleek het optreden van voetrot niet te beïnvloeden.

Augurk

Ziekten van de augurk (project 1-13-1, Ir. T. W. Lefering)

1. *Meeldauw (Erysiphe cichoracearum* D.C.*)*

In beginsel bleek de mogelijkheid aanwezig meeldauwresistentie in te kruisen, mits met voldoende materiaal wordt gewerkt. Op het veld bleven enige lijnen tot het einde van het seizoen geheel vrij van meeldauw, ondanks een naburige ernstige infectiebron. Eén van de moeilijkheden bij de selectie op meeldauwresistentie is het met de leeftijd van de planten toenemen van de resistentie. Bovendien is de overerving zeer ingewikkeld, waardoor in de uitsplitsingen niet alleen vatbare en resistente planten, maar in hoofdzaak intermediaire planten voorkomen. Voorts wordt het werk zeer bemoeilijkt door een verschillende reactie van de planten in de kas of buiten. Planten, die buiten resistentie vertonen kunnen dikwijls in de kas nog worden aangetast, terwijl planten, die 's zomers in de kas resistent zijn daar 's winters soms toch nog aangetast blijken. De omstandigheden, waaronder de plant verkeert, oefenen blijkbaar grote invloed op de relatie tussen schimmel en plant uit.

In twee veldproeven werd het effect van maneb, Karathane en van het mengsel maneb + Karathane op de opbrengst van augurken vergeleken. De resultaten van vier behandelingen met een motorrugnevelspuit in de proef te Hegelsom en van vijf

behandelingen met een rugspuit met neveldoppen in de proef te America zijn vermeld in tabel 8.

TABEL 8. Invloed van bespuitingen met fungiciden op de opbrengst
Influence of spraying with fungicides on yield

Behandelingen *Treatment*	Proef te Hegelsom		Proef te America	
	opbrengst in kg *yield in kg*	opbrengst in % van onbehandeld *yield in % of control*	opbrengst in kg *yield in kg*	opbrengst in % van onbehandeld *yield in % of control*
3% maneb	374	126	756	108
0,5% Karathane.	441	148	807	115
3% maneb + 0,5% Karathane .	423	142	806	115
onbehandeld/*control*	297	100	702	100

Daar in de proefvelden alleen meeldauw in ernstige graad voorkwam kunnen de opbrengstverschillen zoals die uit tabel 8 blijkt, althans ten dele het gevolg zijn van verschillen in de mate van meeldauwbestrijding. In beide proeven bleek 0,5% Karathane een gunstiger invloed op de opbrengst te hebben gehad dan 3% maneb.

Daar de meeldauwaantasting in beide proeven even sterk was, moet het gunstiger resultaat in de proef te Hegelsom waarschijnlijk worden toegeschreven aan een verschil in spuittechniek. Aan de invloed van de spuittechniek op het bestrijdingsresultaat zal het volgend jaar meer aandacht worden besteed.

In oriënterende kas- en veldproeven werd een drietal nieuwe bestrijdingsmiddelen getoetst. De resultaten met twee van deze preparaten rechtvaardigen verdere beproeving.

2. *Brandvlekkenziekte (Glomerella lagenarium* (PASS.) STEVENS*)*

Ondanks de voor het optreden van brandvlekkenziekte gunstig te achten weersomstandigheden trad deze ziekte in 1960 weinig op, en waar aantasting aanwezig was, had deze pas laat in het seizoen betekenis.

In kas- en laboratoriumonderzoek werd een verschil in aantasting tussen jonge en volwassen delen van resistente planten geconstateerd. In jonge delen zijn er slechts graduele verschillen tussen vatbare en resistente planten; in volwassen delen zoals uitgegroeide bladeren reageert de resistente plant met een overgevoeligheidsreactie. Hiermee is in overeenstemming, dat resistente kiemplanten onder bepaalde omstandigheden kunnen worden aangetast, maar dat op het veld nooit enige aantasting van betekenis is gevonden bij volwassen planten van resistente rassen.

Het inkruisen van resistentie tegen brandvlekkenziekte nadert zijn voltooiing. Het is nog noodzakelijk enige malen zelfbestuiving toe te passen teneinde het materiaal homogeen te maken.

3. *Bacterievlekkenziekte (Pseudomonas lachrymans)*(SM. ET BRYAN, CARSNER)

Het optreden van deze ziekte werd door de natte nazomer in 1960 zeer begunstigd. Duidelijk bleek dit jaar, dat besmet zaad de voornaamste infectiebron vormt. Ernstige aantastingen door de ziekte op verschillende bedrijven waren terug te voeren tot besmet zaad van dezelfde herkomst. In verband met deze overgang met het zaad is het telen van ziektevrij zaad van het grootste belang.

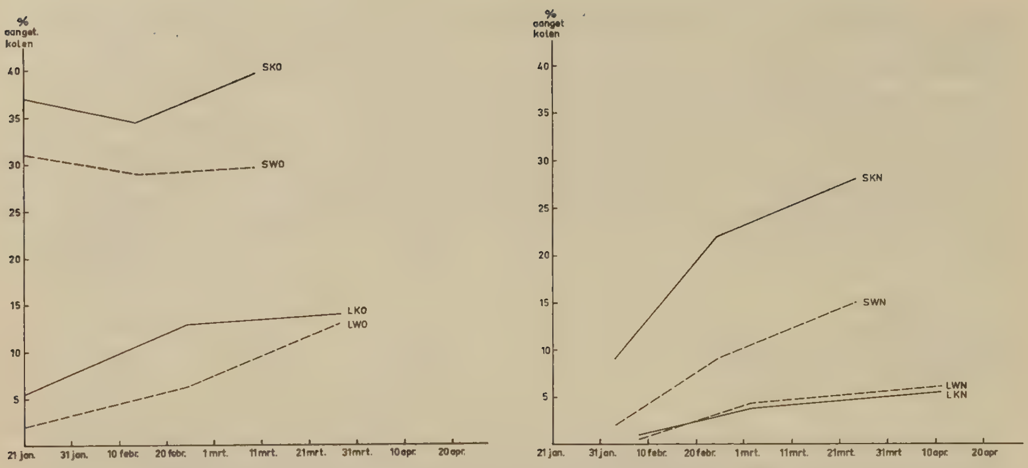


FIG. 6. Het optreden van kanker bij kool na verschillende behandelingen.
Attack of cabbage by canker after different treatments.
L = kool bewaard in een luchtgekoelde schuur/*cabbage stored in a storehouse cooled with atmospheric air*
S = kool bewaard in een niet luchtgekoelde schuur/*cabege stored in a storehouse not cooled with atmospheric air*
K = zaad met kwik nat ontsmet/*seed disinfected with mercury*
W = warmwaterbehandeling van het zaad/*hot-water treated seed*
O = Oogstdatum 15 oktober/ *date of harvesting October* 15
N = Oogstdatum 15 november/*date of harvesting November* 15

Kool

Vallers en kanker in bewaarkool (Phoma lingam (TODE) DESM.) (project 1-11-5, Dr. Ir. H. A. VAN HOOF, tijdelijk overgenomen door Drs. J. M. M. VAN BAKEL)

In 1959 werd een proef opgezet, waarin het effect van een natontsmetting van zaad met 0,25% kwik gedurende $\frac{1}{2}$ uur werd vergeleken met dat van een warmwaterbehandeling van het zaad gedurende $\frac{1}{2}$ uur bij 50°C. Het resultaat van deze behandeling tegen het optreden van vallers werd reeds in het jaarverslag van 1959 vermeld.

Nu kunnen ook de gegevens over de invloed van deze behandelingen op het optreden van kanker tijdens de bewaring van de kool worden vermeld. Van twee oogsttijdstippen, 15 oktober en 15 november 1959 ,werden kolen op twee manieren bewaard, namelijk in een luchtgekoelde schuur en in een niet gekoelde schuur.

In fig. 6 en 7 is het ontstaan van kankers in de kolen grafisch uitgebeeld.

Uit fig. 6 en 7 blijkt, dat in de kool, die werd opgekweekt uit met kwik-nat ontsmet zaad meer kanker voorkwam dan in de kool van het met warm water behandelde zaad met uitzondering van de laat gesneden en in een luchtgekoelde schuur bewaarde kool.

Zeer duidelijk bleek voorts, dat bij bewaring in een luchtgekoelde schuur belangrijk minder kanker optrad dan bij bewaring in een niet gekoelde schuur, terwijl laat oogsten eveneens een belangrijk beter resultaat gaf dan vroeg oogsten. Samengevat zou men dus kunnen concluderen dat men kool om ze goed te kunnen bewaren, laat moet oogsten en dan opslaan in een luchtgekoelde schuur. Bij het verwerkelijken van deze voorwaarden zullen zich wel enige moeilijkheden van praktische aard voordoen.

In verband met het in 1959 bereikte resultaat met zaadontsmetting werd in 1960 de

zaadbesmetting door *Phoma lingam* van een groot aantal koolselecties van door de NAK-G goedgekeurde selectiebedrijven en zaadhandelaren onderzocht.

Dit zaadonderzoek werd in het laboratorium uitgevoerd in grote Petrischalen met op de bodem een schijf filtreerpapier. In elke schaal werden 100 zaadjes uitgelegd. Per selectie werden telkens 200 zaadjes onderzocht. Na het uitleggen van de zaadjes bleven de schalen 14 dagen staan, daarna werden ze onder het binoculair bekeken. Het kiemen van de zaadjes werd voorkomen door aan het water waarmee het filtreerpapier was bevochtigd een groeistof toe te voegen. De resultaten van dit zaadonderzoek zijn vermeld in tabel 9.

Uit de cijfers van tabel 9 blijkt, dat rode bewaarkool het sterkst door *Phoma lingam* is aangetast, zoals ook reeds algemeen in de praktijk werd aangenomen (fig. 8).

TABEL 9. Aantasting in zaadmonsters door *Phoma lingam*
Attack of seed samples by Phoma lingam

Phoma aantasting in % *Infection in %*	Variëteit/*variety*	
	Rode bewaarkool	Deense bewaarkool
Gezond (0 %)/*healthy* (0%)	8	10
½%— 2%	15	12
2%— 5%	10	4
5%—10%	9	0
hoger dan 10%/*more than 10%*	2	0
Totaal aantal onderzochte selecties *Total number of tested selections*	44	26

FIG. 8.
Pycniden van *Phoma lingam* op kiemplantjes van rode kool.
Pycnids of Phoma lingam *on seedlings of red cabbage*

De onderzochte 70 bewaarkoolselecties werden opgenomen in een veldproef, die op het Tuinbouwproefbedrijf Geestmerambacht was gelegen. Wat betreft het optreden van vallers in deze proef kan worden gezegd, dat wanneer vallers optreden dit altijd gebeurde in een selectie welke een zaadbesmetting vertoonde.

De gegevens omtrent het optreden van kanker zijn uiteraard nog niet bekend.

Naast bovenvermelde proef werd een andere veldproef genomen om na te gaan in hoeverre de grond een rol speelt bij de infectie door *Phoma*. Hiertoe werden op een ongeveer één hectare groot veld, waarop vorig jaar (1959) zeer veel vallers voorkwamen, planten van gezond zaad uitgeplant.

In dit proefveld kwamen geen vallers voor, zodat het dus niet waarschijnlijk moet worden geacht, dat de grond een directe rol speelt bij de besmetting met *Phoma* en het optreden van vallers.

Prei

Papiervlekkenziekte (Phytophthora porri FOISTER*)* (project 1-11-4, Dr. ir. H. A. VAN HOOF, tijdelijk overgenomen door Drs. J. M. M. VAN BAKEL)

In 1959 is de papiervlekkenziekte bij prei nergens in belangrijke mate opgetreden. In een bestrijdingsproef met koperoxychloride was het daardoor niet mogelijk zich een oordeel over het noodzakelijke aantal bespuitingen te vormen; wel bleek op twee plaatsen spuitschade door koperoxychloride op te treden. In het verslagjaar werden naast koperoxychloride ook zineb, captan en dinitrorhodaanbenzeen + koper in een bestrijdingsproef opgenomen. De resultaten van deze proef zijn thans nog niet bekend.

Tomaat

Voetrot (project 1-16-1, Dr. K. VERHOEFF)

In het vorige jaarverslag werd deze ziekte onder de naam „rotpoot" besproken.

Volgens de literatuur komen zes schimmels als mogelijke verwekkers van voetrot bij tomaat voor, namelijk *Botrytis cinerea* PERS., *Didymella lycopersici* KLEB., *Phytophthora cryptogea* PETHYBR. and LAFF., *Phytophthora parasitica* DASTUR, *Rhizoctonia solani* KÜHN en *Sclerotinia sclerotiorum* (LIB.) MASSEE.

In eigen onderzoek werden van deze schimmels tot nu toe de beide *Phytophthora* species niet uit zieke tomateplanten geïsoleerd. Voorlopig werden alleen *Didymella lycopersici* en *Rhizoctonia solani* in verder onderzoek betrokken, dat in 1960 voornamelijk bestond uit het bestuderen van verschillen in ziektesymptomen en het vinden van goede inoculatiemethoden.

1. *Didymella lycopersici*

Aantastingen door deze schimmel hebben dit jaar vrij veel schade berokkend bij de teelt van tomaten in verwarmde en in niet verwarmde kassen. De eerste aantasting bestaat veelal uit een voetrot, een aantasting van de plant ter hoogte van het grondoppervlak. De planten vertonen verder een epinastie van de bladeren en een sterke neiging tot adventief wortelvorming boven het grondoppervlak. Ter hoogte van het grondoppervlak is de stengel gedeeltelijk ingesnoerd en bruin verkleurd. De planten verwelken en sterven af. Bovengrondse aantastingen ontstaan in de meeste gevallen nadat de eerste voetrotplanten worden waargenomen. De schimmel ontwikkelt zich dan op diefwonden en bladlittekens. Vruchtaantastingen zijn niet waargenomen.

De in de praktijk optredende ziektebeelden kunnen gemakkelijk kunstmatig worden opgewekt. Ter verkrijging van voetrot kan een culture van de schimmel, gekweekt op zand en havermoutsap, tegen de stengelbasis worden gebracht. Verwonding van de

stengelvoet doet de aantasting sneller tot stand komen maar is niet noodzakelijk. Bovengrondse aantastingen op de stengel kunnen worden verkregen door een ponsstukje van de schimmelcultuur op agar in een wond te brengen. Voor deze bovengrondse aantasting is verwonding noodzakelijk, al behoeft deze niet ernstig te zijn.

In de plant breidt het mycelium zich inter- en intracellulair in alle weefsels uit. De groei in verticale richting in de plant blijft beperkt tot enkele centimeters boven en onder de uitwendig zichtbare aantastingsplek. In de aangetaste delen vormt de schimmel vlak onder de epidermis pycniden, die bij rijpheid door de epidermis-resten heenbreken; zij zijn dan als zwarte spikkels op het bruin verkleurde weefsel zichtbaar.

Bij oriënterende toetsingen van enkele fungiciden op hun werkzaamheid tegen *Didymella lycopersici*, groeiend op tomatestengels, gaf maneb veelbelovende resultaten.

2. *Rhizoctonia solani*

Dit jaar is voornamelijk bij de teelt van tomaten in niet verwarmde kassen plaatselijk veel schade opgetreden door aantastingen van deze schimmel.

De aantasting op jonge tomateplanten wordt zichtbaar door een insnoering van de stengel ter hoogte van het grondoppervlak. De planten vallen om en sterven af.

Bij aantasting van oudere planten treedt een geringe insnoering van de stengelbasis op, waardoor de groei gedurende enige weken wordt geremd. Deze in ontwikkeling achterblijvende planten, die vergeleken met gezonde planten een donkergroene bladkleur vertonen, worden aan de stengelbasis dikwijls ook gemakkelijk door *Botrytis cinerea* aangetast.

Aantastingen door *Rhizoctonia solani* kunnen worden verkregen door een ponsstukje van de schimmelcultuur op agar tegen de stengelbasis van tomateplanten te brengen, juist onder het grondoppervlak. Ook kunnen aantastingen ontstaan door tomateplanten in met *Rhizoctonia solani* besmette grond te planten. Uit microscopisch onderzoek is gebleken, dat de schimmel zich aanvankelijk alleen intercellulair, daarna echter ook intracellulair ontwikkelt in het parenchymweefsel van schors en merg. Bij jonge planten vormen de verschillende vaatbundels in de stengel nog geen gesloten cylinder. De schimmel groeit dan ook vanuit het schorsparenchym in het mergparenchym, waardoor de planten een tot twee weken na de inoculatie omvallen en afsterven. Bij oudere tomateplanten kan de schimmel het mergparenchym niet meer bereiken. Het mycelium ontwikkelt zich dan alleen in het schorsparenchym, ter hoogte van het grondoppervlak.

Uit de tot nu toe genomen proeven met verschillende fungiciden blijkt PCNB (Brassicol) goed werkzaam te zijn tegen *Rhizoctonia solani*, ook in lage doseringen. Dit laatste is belangrijk omdat hogere doseringen ernstige groeiremmingen tot gevolg hebben.

BLOEMISTERIJGEWASSEN

Amerikaanse anjer

Vaatziekten (project 1-10-1, Drs. G. Scholten)

1. *Erwinia-ziekte*

Een grondontsmettingsproef tegen *Erwinia* kon geen doorgang vinden, doordat er geen symptomen van de ziekte optraden behalve bij kunstmatig geïnfecteerde planten in de buitenste rij van een tablet anjers van een Sim-variëteit. Toch bleken ook de niet kunstmatig geïnfecteerde planten bij het rooien, 18 maanden na het begin van de proef, inwendig symptomen van de ziekte te vertonen. Gezien het snelle afsterven van planten door *Erwinia*-aantasting bij proeven in 1956–1957, wordt het mogelijk geacht, dat tussen verschillende isolaties van *Erwinia* grote verschillen in pathogeniteit bestaan.

2. *Phialophora-vaatziekte*

In samenwerking met het I.V.T. werd een begin gemaakt met een werkprogramma voor het verkrijgen van variëteiten, die resistent tegen *Phialophora* zijn.

Begonnen werd met een onderzoek naar de eventueel aanwezige resistentie bij zaailingen van kruisingsprodukten uit Italië en van Chabaud- en Grenadin-anjers.

Voor dit werk is een snelle toetsmethode om vast te stellen of planten resistent of vatbaar zijn, van grote betekenis. Bij de thans gevolgde methode worden de wortels van plantjes bij het I.V.T. in een schudcultuur van *Phialophora* gedoopt, waarna in Aalsmeer wordt nagegaan, hoeveel tijd er verloopt voordat de schimmel in de plantjes is aan te tonen volgens de voor de normale gezondheidskeuring van anjerstekken gebruikte toetsmethode. Tevens wordt naar een methode gezocht om het percentage positieve isolaties zo hoog mogelijk op te voeren.

Inmiddels is reeds gebleken, dat in verschillende zaaisels van de Grenadin-anjers het ziekteproces sneller verliep dan bij de Amerikaanse anjers, maar dat er tevens enkele planten in voorkwamen, waarbij de infectie niet was geslaagd, hetgeen op resistentie zou kunnen wijzen.

3. *Fusarium oxysporum*

De bestrijding van *Fusarium oxysporum* in de praktijk door grondontsmetting met Vapam was in het verleden teleurstellend. Op 1 november 1959 werd een grondontsmettingsproef met verscheidene chemische middelen ingezet. Na de behandeling op 1 november werd de grond gedurende een week met plastic afgedekt, daarna omgewerkt en gedurende twee weken gelucht.

Vervolgens werden per behandeling 40 planten van de zeer vatbare variëteit Elisabeth en 10 planten van de minder vatbare variëteit Clear Yellow Sim uitgezet. De duur van het luchten van de grond bleek te kort. In de met formaline behandelde grond stierven alle planten af, zodat deze moesten worden vervangen. Ook bij de met Vapam en Trapex behandelde grond moesten verschillende planten worden vervangen.

In april traden de eerste ziekteverschijnselen op. Bij controles op 1 juli en 1 oktober 1960 bleek in de variëteit Clear Yellow Sim zelfs in het onbehandelde object nog geen uitval door *Fusarium oxysporum* te zijn opgetreden. Het voorkomen van deze vaatziekte in de variëteit Elisabeth na verschillende grondbehandelingen blijkt uit tabel 10.

TABEL 10. Aantasting door de vaatziekte *Fusarium oxysporum* van de anjervariëteit Elisabeth na verschillende op 1 november 1959 uitgevoerde grondbehandelingen
Attack of the carnation variety Elisabeth by Fusarium oxysporum *after different soil treatments on november 1st 1959*

Behandeling met *Treatment*	Werkzame stof *Active ingredient*	Toegepaste hoeveelheid *quantity*	Aantal afgestorven planten per 40 planten *Number of dead plants per 40 plants*	
			1 juli '60	1 okt. '60
Onbehandeld *untreated*			37	40
Cryptonal .	Superol-achtige verbinding	1 tablet in 10 l. water/m³	38	40
Panosan-G .	Organisch-kwikpreparaat *organic mercury compound*	40 cc in 10 l. water/m³	16	40
Brestan . .	Trifenyltinacetaat	50 g in 10 l. water/m³	8	40
Formaline .	15 % formaldehyde	10 liter/m²	2	25
Vapam. . .	Na-N methyldithiocarbamaat	150 cc in 10 l. water/m³	1	23
Trapex. . .	Methylisothiocyanaat	150 cc/m³	0	6

Uit tabel 10 blijkt, dat van de toegepaste middelen Trapex het beste resultaat heeft gegeven. De laat optredende lichte aantasting in dit object is waarschijnlijk nog het gevolg geweest van infectie vanuit aangrenzende objecten, zodat het effect van Trapex afdoende mag worden genoemd. Ook Vapam en formaline hadden aanvankelijk een gunstig effect op de ziekte, maar waren ondanks de hoge doseringen uiteindelijk belangrijk minder werkzaam dan Trapex. Het ligt in de bedoeling het veelbelovende preparaat Trapex in 1961 ook tegen *Phialophora* te toetsen.

Cyclamen

Wortelrot (Cylindrocarpon radicicola WOLLENW. en *Thielaviopsis basicola* (BERK. ET BR.) FERRARIS*)* (project 1-10-4, Drs. G. SCHOLTEN)

Een onderzoek werd ingesteld naar de omstandigheden, die bepalend zijn voor het optreden van infectie door *Cylindrocarpon*. Hoewel in het verslag over 1959 reeds een bestrijdingsadvies voor de bestrijding van wortelrot is gegeven, werden in het verslagjaar de proeven ter verbetering van de bestrijding voortgezet.

In enige proeven bleek opnieuw de doeltreffendheid van het stomen van de zaai- en verspeengrond. Daarnaast werden ook met Vapam en in het bijzonder met Trapex, beiden in een dosering van 600 cc per m^3 grond, zeer goede resultaten tegen *Cylindrocarpon* bereikt. Het effect van Vapam en Trapex op *Thielaviopsis* bleek minder goed dan van stomen, waarbij dient te worden opgemerkt dat het ongunstige beeld, dat deze middelen gaven, ook het gevolg kan zijn van een te lage dosering bij het behandelen van de kuilgrond (100 cc per m^3).

In twee achtereenvolgende proeven met zwaar besmette grond werd de invloed van het mengen van captan en van zineb door de grond op het optreden van wortelrot nagegaan. De resultaten van de tweede proef zijn vermeld in tabel 11 (zie ook fig. 9).

TABEL 11. Uitval op 11 november 1960 door *Cylindrocarpon* van cyclamen na zaaien (op 4 maart 1960) in op verschillende wijze behandelde grond.
Percentage of Cylamen plants dead by Cylindrocarpon radicicola *on November 11th 1960 after sowing (on March 4th 1960) in soils treated in different ways*

Behandeling/*treatment*		Percentage uitval door wortelrot *% age dead by root rot*
Fungicide	Hoeveelheid per m^3 grond *dosage per m^3 of soil*	
Onbehandeld/*control*		88
Captan (50% spuitpoeder) . . (*50% wettable powder*)	500 gram	70
Captan + zineb.	250 gram + 250 gram	36
Zineb (spuitpoeder) . . . . . (*wettable powder*)	500 gram	8

Het effect van zineb op wortelrot bleek dus opvallend veel beter te zijn dan dat van het tot dusver geadviseerde captan. Het wekte de indruk, dat zineb meer effect heeft op *Cylindrocarpon* dan op *Thielaviopsis*.

Proeven over de infectie en de bestrijdingsmogelijkheden van *Cylindrocarpon* in watercultures van anjer mislukten tengevolge van spontane infectie door *Thielaviopsis*.

Gerbera

Voetrot (project 1-10-5, Drs. G. SCHOLTEN)

Infectieproeven met drie verschillende schimmels *(Fusarium oxysporum*, *Verticillium*

FIG. 9. Wortelrot bij Cyclamen; resultaat van verschillende behandelingen van besmette verspeengrond. Links voor: onbehandeld; rechts voor: 500 g captan (50 %) per m^3; links achter: 500 g zineb spuitpoeder per m^3; rechts achter: 250 g captan + 250 g zineb per m^3.
Root rot of Cyclamen; results of different treatments of infested soil.
Foreground left: untreated; foreground right: 500 g captan (50 %) per m^3; background left: 500 g zineb wettable powder per m^3; background right: 250 g captan + 250 g zineb per m^3.

en een *Phycomyceet)*, die uit zieke *Gerbera*planten werden geïsoleerd, hebben geen resultaat gehad.

Massale verwelking trad op bij *Gerbera*planten in grindcultuur nadat de voedingsoplossing met zieke plantendelen was besmet.

Bij proeven met verschillende fungiciden, die met preventieve doeleinden werden toegevoegd aan de voedingsoplossing van proefvakken met grindcultuur hadden zineb, nabam en een nog niet in de handel gebracht organisch tinpreparaat zo'n ernstige groeiremming tot gevolg, dat deze middelen in de hier toegepaste concentraties onbruikbaar zullen zijn. Daarentegen werden met captan in verschillende doseringen, zowel van het handelspreparaat als van het technische produkt, hoopgevende resultaten verkregen.

Roos

Meeldauw (Sphaerotheca pannosa (WALLR.) LÉV.) (DRS. G. SCHOLTEN)

In het verslagjaar werd in vervolg op proeven in voorgaande jaren een aantal nieuwe bestrijdingsmiddelen getoetst. Preventieve behandelingen met 0,1 % Wepsyn-vloeibaar (5-amino- 1 bis (dimethylamido) fosforyl-tri-fenyltriazol-1, 2, 4) bleken goede werking op meeldauw uit te oefenen, terwijl hetzelfde middel in een concentratie van 0,25 % een goed curatief effect had. In een concentratie van 0,4 % en 0,6 % werkte het middel zeer fytotoxisch. De beschermingsduur van Wepsyn bleek nu veel korter te zijn dan in de proef, die in 1959 werd genomen.

LANDBOUWGEWASSEN

BOL-, KNOL- EN WORTELGEWASSEN

Aardappel

Rot, optredende tijdens de bewaring van aardappelen (project 1-7-1, Dr. J. C. MOOI)

1. *Droogrot (Fusarium spp.)*

Dit voorjaar werd door de praktijk geconstateerd dat droogrot in sterkere mate op-

trad dan in voorgaande jaren. Dit feit geeft steun aan de opvatting, dat na een warme en droge zomer meer droogrot optreedt dan na een koude en natte zomer. In ons land werd deze samenhang van het optreden in het voorjaar met het klimaat in de voorafgaande zomer reeds eerder door dr. Mooi opgemerkt.

2. *Zwarte spikkel (Colletotrichum atramentarium* (Berk. et Br.) Taub.*)*

Ziekteverschijnselen die lijken op pokdaligheid (zie jaarverslag 1958) werden dit voorjaar niet geconstateerd. Dit zal vermoedelijk wel samenhangen met het droge weer in 1959.

3. *Zilverschurft (Spondylocladium atrovirens* Harz.*)*

Bij proeven, in 1958 en daarvoor genomen, was gebleken, dat ontsmetting van het pootgoed wel vermindering van de aantasting van de geoogste knollen tengevolge had, maar dat deze vermindering in veel gevallen niet voldoende was doordat het niet gelukte om door ontsmetting al het in het periderm van de poter aanwezige inoculum te doden. In 1958 bleek echter ook dat de ontsmetting van zeer licht besmette poters wèl afdoende was. Voor het winnen van deze licht besmette poters waren speciale voorzorgsmaatregelen getroffen.

In 1959 werden soortgelijke proeven genomen als in 1958. Behalve poters, die in lichte mate waren aangetast, werden nu ook poters, die in sterke mate met zilverschurft bedekt waren, in het onderzoek betrokken. Bij het winnen van de licht besmette poters werden thans alleen voorzorgsmaatregelen getroffen, welke ook in de praktijk uitvoerbaar zijn. De resultaten van deze proeven werden in het voorjaar van 1960 vastgesteld. Deze waren tegengesteld aan die van de proeven van 1958–1959 want de oogst van de ontsmette, licht aangetaste, poters was niet – zoals in 1958 – zeer veel beter dan de oogst van de niet ontsmette poters.

De verklaring voor deze tegengestelde resultaten is waarschijnlijk, dat de licht besmette poters bij de proeven in 1959–1960 door het treffen van minder voorzorgsmaatregelen bij het winnen van deze poters toch nog weer sterker waren aangetast vóór het ontsmetten, dan bij de proeven in 1958–1959 het geval was. Hierdoor kon geen volledige doding van het inoculum worden bereikt. Bovendien bleek bij de in 1959 genomen proeven, dat de ontsmetting van sterk aangetaste poters niet een minder goed maar dikwijls zelfs een beter resultaat gaf dan de ontsmetting van de licht aangetaste poters.

Uit het voorgaande volgt dat het winnen van de poters die in zo lichte mate zijn aangetast dat door ontsmetting het nog aanwezige inoculum voor 100% wordt gedood alleen zin heeft wanneer, zoals in 1958, zeer speciale voorzorgsmaatregelen worden getroffen. Voor de praktijk is dit in het algemeen te bezwaarlijk.

Uit een proef, genomen te Wieringerwaard, bleek dat van vier verschillende ontsmettingsmiddelen (waarvan drie op basis van kwik en één op basis van thiram) er geen een betere ontsmettende werking tegen zilverschurft had dan een middel op basis van een vluchtige kwikverbinding (AArdisan). Bij een oriënterende proef met een groter aantal middelen (met verschillende actieve stoffen) werd eveneens geconstateerd dat geen middel betere resultaten gaf dan het middel op juist genoemde basis.

De in 1957 opgedane ervaring dat ontsmetting in het najaar meer effectief was dan ontsmetting in het voorjaar werd in 1960 bevestigd. De ontsmetting geschiedde met AArdisan.

Opvallend was het goede resultaat van de ontsmetting van sterk aangetaste poters

bij twee proeven op zandgrond. Dit resultaat week sterk af van hetgeen meestal werd geconstateerd. Het moet waarschijnlijk worden toegeschreven aan de droogte. Door de droogte in de grond kon de geringe hoeveelheid inoculum, die na de ontsmetting op de poter was overgebleven, zich niet voldoende op de knol uitbreiden. In een minder droog jaar vindt wel een sterke uitbreiding plaats.

Verschillende bewaarproeven inzake zilverschurft in bewaarplaatsen met buitenluchtkoeling werden genomen in samenwerking met het I.B.V.L.. Bij deze proeven werd nagegaan welke wijze van drogen het meest de aantasting tegenging. Het drogen werd bereikt door ventileren met de in de praktijk gebruikelijke, resp. de dubbele luchthoeveelheid en voorts met verwarmde lucht. Bij geen van deze proeven bleek, dat ventileren met de dubbele luchthoeveelheid of met verwarmde lucht een beter resultaat gaf dan ventileren met de in de praktijk gebruikelijke luchthoeveelheid. Volgens het onderzoek in vorige jaren is snel drogen belangrijk voor het verhinderen van de aantasting. Het is echter mogelijk, dat bij de zeer droge weersomstandigheden die in 1959 heersten, het weinig verschil maakte op welke wijze de ventilatie geschiedde aangezien toch steeds een snelle droging werd bereikt. Het blijft denkbaar dat in een vochtiger jaar de wijze van droging wel invloed heeft op de mate van aantasting.

4. *Natrot (Erwinia carotovora* (JONES) HOLLAND *en andere bacteriën)*

Knollen, die kunstmatig ziek waren gemaakt, werden toegezonden aan dr. DE WILLIGEN (Proefstation voor Aardappelverwerking) teneinde na te gaan in hoeverre het natrot invloed op het vuilcijfer en de kleur van het aardappelmeel uitoefent. Definitieve conclusies kunnen uit deze proeven nog niet worden getrokken. Het onderzoek wordt in december 1960 en in 1961 voortgezet.

In samenwerking met het I.B.V.L. is in deze herfst een bewaarproef met fabrieksaardappelen in kuilen opgezet, waarbij evenals in 1959 werd nagegaan in hoeverre door kunstmatig drogen van de aardappelen tijdens de opslag minder natrot optreedt.

Hiertoe werd in de aardappelkuilen monsters aardappelen gebracht, die gedeeltelijk kunstmatig beschadigd en gedeeltelijk onbeschadigd waren. In de tweede helft van november 1960 werd de rotting van de monsters in de verschillende kuilen beoordeeld. De resultaten van deze beoordelingen moeten nog worden verwerkt.

Knolaantasting door Phytophthora infestans (MONT.) DE BY (project 1-7-3, Dr. J. C. MOOI)

Het onderzoek in het afgelopen jaar had ten doel een methode te vinden volgens welke aardappelkwekers klonen op de vatbaarheid van de knollen voor *Phytophthora infestans* zouden kunnen toetsen. Toetsingen van de vatbaarheid vonden plaats in de winter 1959–1960, in de zomer 1960 (juli t/m september) en in de herfst 1960.

a. Toetsingen in de winter 1959–1960.

Door de student C. P. DALEBOUT is op het I.P.O. getracht gedurende de winter de vatbaarheid van de knol voor aantasting door *Phytophthora infestans* te bepalen. De methode die hierbij werd toegepast was als volgt: de niet verwonde knollen werden bespoten met een suspensie van conidiën van *Phytophthora infestans*. De mate van rotting, die na verloop van tijd ontstaat, werd uitgedrukt in het percentage aangetast weefsel ten opzichte van de hoeveelheid geïnoculeerd weefsel. Het onderzoek, dat eerst bij een klein aantal rassen werd verricht, gaf aanvankelijk goede resultaten. Bij het toetsen van een groter aantal rassen werd echter geen goede correlatie gevonden tussen de knolvatbaarheid volgens de „Rassenlijst voor Landbouwgewassen" en de vatbaarheid, vastgesteld volgens de bovengenoemde methode.

b. Toetsingen in de zomer 1960, bij pas gerooide knollen.

In deze periode werden 3 toetsmethoden onderzocht namelijk voor:

1. de vatbaarheid van het vlees van de knol. Hierbij werd de knol geïnoculeerd na verwonding. Er was slechts een vaag verband te leggen tussen de volgens deze methode gevonden uitbreiding van rot na $\pm$2 weken en de knolvatbaarheid volgens de ,,Rassenlijst''
2. de vatbaarheid van de knol nadat het periderm van de knol was afgewreven. De knol werd geïnoculeerd op de ontvelde plek. Bij deze methode was het verband tussen de mate van rotting na $\pm$ 2 weken en de knolvatbaarheid volgens de ,,Rassenlijst'' belangrijk groter dan bij de eerste methode.
3. de vatbaarheid van de niet-verwonde knol. Deze toetsing geschiedde op dezelfde wijze als hierboven onder *a.*
   Ook volgens deze methode bleek een betere correlatie aanwezig tussen de uitbreiding na inoculatie en de knolvatbaarheid volgens de ,,Rassenlijst'', dan bij de onder 1. genoemde methode.

De resultaten van de toetsingen van de vatbaarheid volgens 2. en 3. vertoonden in het algemeen de beste correlatie met de gegevens van de ,,Rassenlijst'', vooral bij extreem vatbare of extreem resistente rassen. Voor de overige rassen waren de toetsmethoden onvoldoende betrouwbaar.

c. Toetsingen in de herfst 1960, bij gedurende enige tijd bewaarde knollen.

Het bleek, dat de vatbaarheid van de knollen bij inoculaties op niet verwonde knollen vergeleken met de vatbaarheid in de zomer in het algemeen was toegenomen. Het is niet onmogelijk dat deze toename van de vatbaarheid ook tijdens de verdere bewaring van aardappelen voortgaat. In dit geval zouden toetsingen van de knolvatbaarheid tijdens de winter weinig zin hebben.

Dit voorjaar werd een onderzoek verricht naar de overgang van *Phytophthora infestans* vanuit de poter in de bovengrondse delen van de plant. De planten werden gekweekt in een warenhuis. Op grond van het onderzoek van dr. ir. D. E. VAN DER ZAAG werd verwacht, dat bij rassen met een hoge mate van knol- en loofresistentie geen overgang zou plaats vinden. Het is echter gebleken, dat een overgang ook bij hoge knol- en loofresistentie niet uitgesloten is. Zo werd o.a. geconstateerd, dat bij het ras Pimpernel (knol- en loofresistentie beide 9) in minstens 10% van de gevallen de aantasting vanuit de knol in de stengel overging.

Rhizoctonia-ziekte (Pellicularia filamentosa (PAT.) ROGERS*)* (project 1-3-1, ir. J. H. VAN EMDEN)

Daar ir. J. H. VAN EMDEN ook in 1960 in Suriname verbleef, werd het bodembiologisch onderzoek door mej. drs. S. DE BOER verricht, terwijl het veldonderzoek over de bestrijding van de ziekte door ir. R. E. LABRUYÈRE werd uitgevoerd.

Bodembiologisch onderzoek (Mej. drs. S. DE BOER)

Het doel van het onderzoek was erop gericht door toevoeging van stoffen aan de grond de ontwikkeling van de bodem-microorganismen zodanig te beïnvloeden, dat *Rhizoctonia* wordt teruggedrongen, waardoor de aantasting van de aardappel vermindert. Er zijn daartoe proeven in het warenhuis, het veld en het laboratorium genomen.

Potproeven van het vorig jaar hebben aangetoond, dat in met *Rhizoctonia* besmette grond door toevoeging van maismeel de aantasting van de aardappelen werd verminderd en dat in niet met *Rhizoctonia* besmette grond maismeel een opbrengstverhogende invloed had.

Dit voorjaar werd een potproef genomen, waarbij werd uitgegaan van *Rhizoctonia* vrije aardappelen van het ras Bintje in met *Rhizoctonia* besmette grond uit Drente. Deze grond werd op verschillende manieren behandeld: 19 of 5 dagen vóór het poten der aardappelen werden toegevoegd:

a. verschillende hoeveelheden maismeel
b. verschillende hoeveelheden *Trichoderma*-dust (afkomstig uit Japan, waar het in de praktijk wordt toegepast tegen *Corticium centrifugum* in grond)
c. tarwestro (dat de groei van *Trichoderma* kan stimuleren)
d. mengsels van *Trichoderma*-dust met maismeel of tarwestro.

In totaal waren er 18 verschillende objecten met 12 herhalingen.

Toevoeging van maismeel veroorzaakte eerst een vertraging van het opkomen der aardappelen; enige weken na opkomst vertoonden deze aardappelen echter een vermeerderde groei.

In augustus werden de aardappelknollen op *Rhizoctonia* gecontroleerd. De aardappelen in de potten met (onbehandelde) Drentse grond waren tamelijk sterk door *Rhizoctonia* aangetast.

Toevoeging van 20 g maismeel per kg grond gaf een vermindering van de *Rhizoctonia*-aantasting, terwijl *Trichoderma*-dust door de grond gewerkt, soms iets minder aantasting gaf.

De overige behandelingen gaven geringe verschillen met onbehandeld.

Over het algemeen waren de behandelingen, die 5 dagen voor het poten waren toegepast, iets beter dan die van 19 dagen voor het poten.

Opvallend was dat de (oppervlakkige) schurftaantasting op de knollen van de veldjes, behandeld met 20 g maismeel belangrijk minder was dan op de knollen van de onbehandelde veldjes.

Het gewicht van de knollen in grond met 20 g maismeel per kg grond was groter dan in grond zonder toevoegingen.

De conclusie van deze potproef is dus, dat toevoeging van 20 g maismeel aan 1 kg grond de aantasting van aardappelen door *Rhizoctonia* en door schurft gedeeltelijk voorkomt, terwijl deze behandeling bovendien een gunstige invloed op het knolgewicht kan uitoefenen.

Teneinde na te gaan of ook in het veld enige werking van maismeel en/of *Trichoderma* is te constateren, werd een proef genomen op het I.P.O.-proefveld aan de Hoge Steeg. Op veldjes van 10 bij 10 m werden de volgende producten oppervlakkig ingefreesd:

10 kg maismeel, of
100 g *Trichoderma*-dust of
10 kg maismeel + 100 g *Trichoderma*-dust.

Een onbehandeld veld diende als controle.

Als *Rhizoctonia*-bron werden met *Rhizoctonia* besmette aardappelen gebruikt, terwijl de grond (gescheurd grasland) verondersteld werd vrij van *Rhizoctonia* te zijn. Begin mei werden de aardappelen (ras Voran) gepoot en in oktober gerooid en gecontroleerd.

Het bleek, dat het mengsel van 10 kg maismeel en 100 gram *Trichoderma*-dust per 100 m^2 grond de *Rhizoctonia*-aantasting van aardappelen in vergelijking met de aantasting van aardappelen van onbehandelde grond belangrijk reduceerde.

In laboratoriumproeven werd getracht een indruk te krijgen van de antagonistische werking op *Rhizoctonia* van grond, waaraan bepaalde stoffen waren toegevoegd.

Deze proeven leverden gunstige perspectieven op voor bepaalde stoffen.

Er was een overeenkomst omtrent de remmende werking van maismeel + *Tricho-*

derma op *Rhizoctonia*, tussen proeven in petrischalen, potproeven en een veldproef. Nader zal worden onderzocht, waarop de remmende werking van maismeel en andere stoffen berust.

Veldonderzoek over de bestrijding (Ir. R. E. LABRUYÈRE)

1. Grondontsmetting met PCNB

De resultaten van proeven in 1959 en 1960 hebben geleerd, dat het gebruik van PCNB verschillende risico's met zich meebrengt. In 1959 werden ondanks de lage dosering (20 en 30 kg zuiver PCNB/ha) aanzienlijke opbrengstreducties geconstateerd, terwijl zelfs de laagste gift in dit geval nog smaakafwijking heeft gegeven.

Hier stond tegenover, dat zowel de *Rhizoctonia*- als de schurftaantasting zeer belangrijk waren teruggedrongen. Als oorzaak van deze onverwacht grote oogstdepressie werd gedacht aan het abnormaal droge groeizeizoen in 1959. De gedachte werd bevestigd in 1960, toen in Noord-Holland door verschillende landbouwers PCNB op praktijkschaal werd toegepast. Ten gevolge van het droge voorjaar ontstond daar enige ongerustheid, doordat de behandelde gewassen vrij sterk achterbleven in vergelijking met onbehandelde aardappelen. Nadat er wat regen was gevallen, zijn deze standverschillen aanzienlijk minder geworden, maar bleken bij rooiing toch nog aanleiding te hebben gegeven tot aanzienlijke opbrengstverschillen. De aan de hand van enkele proefrooiingen vastgestelde verschillen lagen in enkele gevallen boven de 20%. Dit zijn weliswaar geen betrouwbare cijfers, maar zij duiden toch op de gevaren, die bij het gebruik van PCNB bestaan.

In vier gevallen bleek een praktijkgift van 30 kg PCNB per ha belangrijke kwaliteitsverbetering te hebben gegeven doordat de aantasting door *Rhizoctonia* of schurft of van beiden belangrijk was verminderd. In drie andere gevallen had toepassing van PCNB geen resultaat, doordat de mate van besmetting van de grond met *Rhizoctonia* en/of schurft te gering was.

In een interprovinciale veldproef in het Rijkslandbouwconsulentschap West-Brabant bleek een grondontsmetting met 30 kg zuivere PCNB/ha, gevolgd door een knolontsmetting met 0,5% AArdisan (1 minuut) ten aanzien van *Rhizoctonia* een beter resultaat te hebben gegeven dan alleen knolontsmetting met AArdisan, terwijl alleen grondontsmetting met PCNB op de derde plaats kwam.

Voor bestrijding van *Rhizoctonia* kan PCNB alleen dan met succes worden toegepast, wanneer er sprake is van een ernstige besmetting van de grond en dán nog liefst wanneer er ook gevaar voor schurftaantasting bestaat.

2. Knolontsmetting

Ter beoordeling van de knolontsmetting werd door het Rijkslandbouwconsulentschap te Schagen een proef aangelegd, waarbij de volgende middelen werden vergeleken: AArdisol nat, AArdisol droog, AArdisan en Rhizotox. Hierbij gaven alle middelen een belangrijke vermindering van aantasting t.o.v. het object onbehandeld. De aantasting bij het onbehandelde object was echter zeer zwaar en de door de verschillende middelen bereikte verbetering was zeker niet volledig. Ook in opbrengst en sortering gaven de behandelde objecten duidelijk betere resultaten dan het onbehandelde object.

Van de gebruikte middelen gaf Rhizotox ten aanzien van de bestrijding het beste resultaat, terwijl de opbrengst bij het object AArdisol droog het hoogst was.

Door het Rijkslandbouwconsulentschap West-Brabant werd een soortgelijke proef uitgevoerd met AArdisan, AArdisol nat, Rhizotox, PCNB grondontsmetting + AArdisan en PCNB grondontsmetting alleen.

Ook op dit proefveld kwam een zeer ernstige *Rhizoctonia*-aantasting voor, die door knolontsmetting alleen niet kon worden vermeden. Knolontsmetting met Rhizotox of AArdisol nat gaf in deze proef slechts weinig verbetering. Daarentegen bracht AArdisan de aantasting tot op de helft terug, terwijl de aantasting in het object waar zowel grondontsmetting met PCNB als knolontsmetting met AArdisan plaats had, zelfs tot op ¼ werd verminderd. Bij dit object waren meer dan 90% der aardappelen niet of zeer licht aangetast en bij het onbehandelde minder dan 10%. De opbrengstverschillen waren in deze proef niet groot. De laagste opbrengst had het object PCNB + AArdisan, de hoogste opbrengst gaf Rhizotox. Het cijfermateriaal van deze proef dient nog wiskundig te worden verwerkt.

Voor het derde jaar in successie werd in de polder Oostelijk Flevoland een terrein met aardappelen beplant. Deze proef werd aangelegd met de bedoeling iets te weten te komen omtrent de snelheid van verspreiding van *Rhizoctonia* en schurft. Het is gebleken, dat *Rhizoctonia* zich in één groeiseizoen meer dan 1 m door de grond kan verplaatsen. De jaarlijkse verplaatsing bedraagt ongeveer 2½ m. Oude infectiehaarden zijn steeds weer duidelijk terug te vinden en ook een vrij geringe aantasting blijkt in een volgend jaar tamelijk te zijn toegenomen. Het nut van ontsmetting is duidelijk gebleken, want op gedeelten, waar aardappels voor de eerste maal worden verbouwd, kwam alleen hier en daar een geringe aantasting voor. Daar het gebruikte pootgoed zeer zwaar werd ontsmet, is het niet duidelijk of deze geringe aantasting een gevolg is van toch nog onvoldoende ontsmetting of wellicht van enige verspreiding door de grondbewerking, het lopen over het proefveld e.d.

Schurft (Streptomyces scabies (THAXTER) WAKSMAN ET HENRICI*)* (project 1-3-2, Ir. J. H. VAN EMDEN en Ir. R. E. LABRUYÈRE)

Het gebruik van PCNB is reeds op blz. 69 ter sprake gekomen. Bij praktijktoepassing in Noord-Holland werd in drie van de zeven gevallen een belangrijke vermindering van schurftaantasting verkregen na gebruik van PCNB. In de andere vier gevallen was de aantasting gering en werd ook weinig of geen verbetering bereikt. PCNB moet dan ook niet in alle gevallen preventief worden toegepast, maar alleen wanneer men met zekerheid een behoorlijke aantasting kan verwachten.

In samenwerking met het Rijkslandbouwconsulentschap Tiel werd te Groesbeek een oriënterende proef opgezet inzake schurftbestrijding bij consumptieaardappelen. Hierbij werden twee concentraties PCNB (30 en 15 kg zuivere stof/ha) en twee concentraties formaline (2 en 1 l/are) gebruikt. Door de onregelmatigheid van het perceel waren de resultaten niet erg bemoedigend. Formaline had in de gebruikte concentraties heel weinig effect, terwijl ook PCNB weinig verbetering van de schurftaantasting gaf.

In samenwerking met het Rijkslandbouwconsulentschap Leeuwarden werd een potproef opgezet, waarbij een groot aantal middelen op hun werking tegen schurft werd getoetst. Aangezien dit een potproef in enkelvoud was, kunnen de verkregen resultaten alleen worden gezien als een aanwijzing in een bepaalde richting. Enkele stoffen o.a. streptomycine hebben een resultaat gegeven, dat een nader onderzoek rechtvaardigt. In pot- en veldproeven zal verder worden nagegaan of streptomycine voor de schurftbestrijding waarde heeft.

Het in een potproef toegepaste ureum bleek grote bezwaren te hebben in verband met de fytocide werking, terwijl de werking op schurft negatief uitviel.

Het laboratoriumwerk over streptomyceten werd voortgezet. Er werden enkele vrij sterk antagonistische werkzame isolaties gevonden (fig. 10). In een potproef, waarin deze isolaties samen met pathogene stammen van *Streptomyces scabies* in gestoomde

FIG. 10.
Het toetsen van antagonistische werking van *Streptomyceten*-isolaties uit grond ten opzichte van *Streptomyces scabies* isolatie 94. De isolatie 5G geeft hier de grootste remming.
Test for antagonistic action of Streptomyces *isolations from soil against* Streptomyces scabies *isolation nr. 94. Isolation 5G shows the best inhibition.*

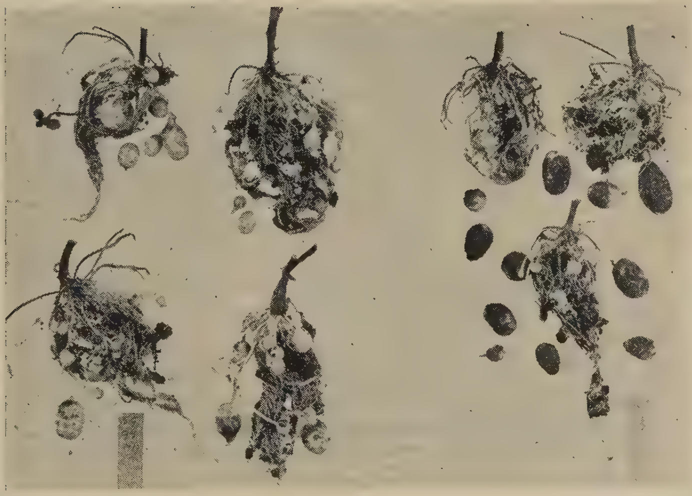


FIG. 11. Potproef met aardappelen in gesteriliseerde grond. Rechts: grond besmet met *Streptomyces scabies* isolatie 94; links: grond besmet met *Streptomyces scabies* isolatie 94 + de *Streptomyceten*-isolatie 5G. Door antagonisme van isolatie 5G ten opzichte van *Streptomyces scabies* links minder schurftaantasting dan rechts.
Experiment with potted potatoes in sterilized soil. Right: soil contaminated with Streptomyces scabies *isolation nr. 94; left: soil contaminated with* Streptomyces scabies *isolation nr. 94 + the* Streptomyces *isolation 5G. At the left the antagonistic action of strain* 5G *against* Streptomyces scabies *results in less scab attack than at the* right.

grond werden gebracht, bleek één van deze antagonisten een aanzienlijke reductie van de schurftaantasting te hebben gegeven (fig. 11). Bij natuurlijk besmette grond waren de resultaten echter negatief. Hierbij werd evenwel met een te klein aantal potten gewerkt, zodat deze proef nog moet worden herhaald. De antagonistisch werkzame stammen worden door het laboratorium van de Koninkijke Nederlandse Gist- en Spiritusfabriek onderzocht op hun vermogen antibiotica te vormen. Tevens wordt daar nagegaan wat de gevoeligheid van *Streptomyces scabies* voor verschillende antibiotica is. Dit is vooral belangrijk bij het onderzoek naar het voorkomen van *Streptomyces scabies* in verschillende gronden met verschillende schurftgevoeligheid.

Ui

Koprot (Botrytis alii MUNN.*)* (project 1-2-2, Dr. ir. A. M. VAN DOORN, na 1 april G. M. TICHELAAR)

Een behandeling van uien, één week na het optrekken, met infrarode stralen gedurende drie en zes minuten bij een afstand van lamp tot produkt van ± 15 cm, voorafgaande aan kunstmatig drogen bij 30 °C., belemmerde het optreden van koprot in belangrijke mate, maar had het ontstaan van kale uien tengevolge, waardoor de methode voor de praktijk onbruikbaar is. Er zal nog worden nagegaan of door toepassing van de infraroodbestraling direct na het optrekken van de uien kan worden voorkomen dat de uien kaal worden.

Kunstmatig drogen van sjalotten gaf goede resultaten. In samenwerking met het I.B.V.L. werden de eisen, die men aan de droogtechniek voor uien moet stellen om een zo goed mogelijk resultaat te bereiken nagegaan. Kunstmatig drogen kan zonder risico bij 35 °C. en doorvoer van 450 m^3 lucht per m^2 per uur plaats vinden en levert een vermindering van 50 tot 75 % koprotaantasting op. Het gebruikelijke tijdstip van optrekken van de sjalotten kon ongewijzigd blijven.

Vroegtijdige bespuitingen van uien te velde met verschillende fungiciden verminderden de koprotaantasting niet. De enig bruikbare methode ter bestrijding van koprot blijft dus kunstmatig drogen tenzij uierassen worden gevonden, die resistent zijn tegen deze ziekteverwekker. Het I.V.T. zal trachten resistente uierassen te verkrijgen nadat de afdeling resistentieonderzoek van het I.P.O. een bruikbare infectiemethodiek heeft ontwikkeld.

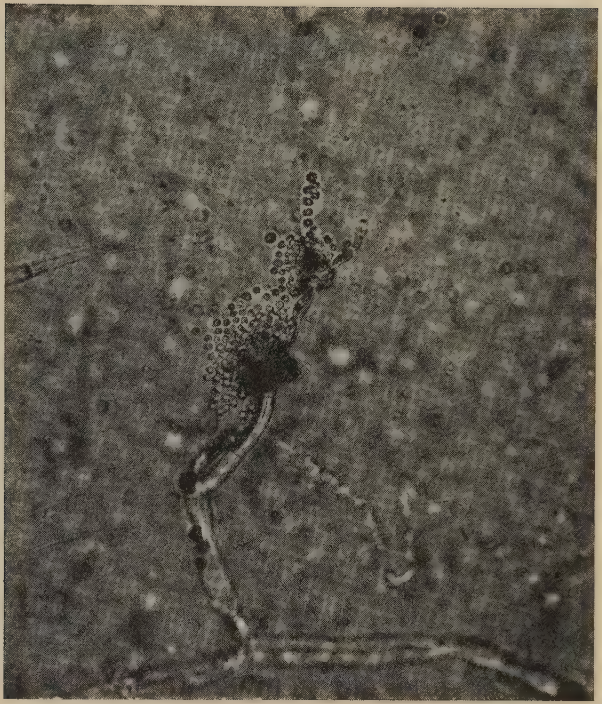
Witrot (Sclerotium cepivorum BERK.*)* (project 1-2-3, Dr. ir. A. M. VAN DOORN, na 1 april G. M. TICHELAAR)

Volgens COLEY SMITH (1958) zou er van uieplanten een stimulerende werking op de kieming van sclerotiën van *Sclerotium cepivorum* uitgaan. De hyfen van een gekiemd sclerotium kunnen alleen binnen een paar dagen na de kieming van het sclerotium de wortel van de ui via het wortelkapje binnendringen. Als in de onmiddellijke nabijheid van een gekiemd sclerotium geen waardplant aanwezig is sterven de hyfen af en vergaan de sclerotiën.

In eigen proeven bleek inderdaad van wortelexcreten van uieplanten een stimulerende werking op de kieming van sclerotiën uit te gaan. Hierop werd gezocht naar een plant, die dezelfde stimulerende werking op de kieming heeft, doch die zelf niet als gastheer fungeert om zodoende sclerotiën te laten ontkiemen en te vernietigen.

Wortelexcreten van de gladiool vertoonden nu eenzelfde uitwerking op sclerotiën als de ui.

FIG. 12.
Microconidiën van *Sclerotium cepivorum* op wateragar (× 400).
Microconidia of Sclerotium cepivorum *on water agar* (400 ×).



De concentratie van de werkzame stof bleek invloed te hebben op het kiemproces, evenals de ouderdom van de sclerotiën. Dit laatste stemt overeen met de bevindingen van COLEY SMITH (1958), die vermeldde, dat sclerotiën zeker zes weken oud moeten zijn alvorens te kunnen kiemen.

In een potproef werd nagegaan of het planten van gladiolen als voorteelt van uien een reductie van het aantal sclerotiën in de grond kan veroorzaken.

Daartoe werden per pot, gevuld met steriel zand, 10 sclerotiën toegevoegd, waarna er een gladioleknol in werd gepoot. Na verloop van tijd werd de grond uit de potten opgespoeld en onderzocht op nog aanwezige sclerotiën.

Inderdaad werd 15 tot 24 weken na het poten van de gladioleknollen een belangrijke vermindering van het aantal sclerotiën vastgesteld. Nadere proeven zullen de betrouwbaarheid van dit resultaat moeten aantonen.

In samenwerking met het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek werd getracht de bemonsteringstechniek voor het vaststellen van de besmettingsgraad van de grond met sclerotiën te verbeteren. Het is nog niet gelukt om met de bemonstering betrouwbare bepalingen te doen.

Dit jaar werden twee bestrijdingsproeven aangelegd, waarbij de stoffen PCNB, TCNB en AArdisol als zaadbehandeling vooraf en in vloeibare toestand in de geulen tegelijk met het zaad werden toegediend. De voorlopige conclusie uit de proefresultaten is, dat een zaadbehandeling met bovengenoemde middelen geen effect heeft. De middelen bleken verder zeer fytotoxisch.

PEULVRUCHTEN

Erwt

Valse meeldauw (Peronospora viciae (BERK.) CASP.*)* (project 1-12-6, Drs. H. P. MAAS GEESTERANUS)

Op verzoek van de Peulvruchten Studie Combinatie werd onderzoek verricht over de biologie van *Peronospora viciae* op erwten om hierdoor betere bestrijdingsmogelijkheden te vinden.

De ziekte in het te velde staande oudere gewas leek ons in de afgelopen twee jaar niet ernstig te zijn geweest, zodat dus niet van schade of oogstderving kan worden gesproken.

Uit het onderzoek is gebleken, dat op het oudere gewas over het algemeen weinig systemische aantasting voorkomt. Wel werd de schimmel vrij geregeld op de bladeren gevonden, maar meestal bleef deze aantasting plaatselijk beperkt, resulterend in een necrose van de aangetaste plek, of het afsterven van een deelblaadje. Deze symptomen werden ook kunstmatig verkregen door planten met conidiën te infecteren in de kassen bij 20°C. Bij 15°C. trad een veel heftiger reactie op.

Hieruit zou kunnen worden geconcludeerd, dat de optimale temperatuur voor groei van de schimmel bij 15°C. ligt òf dat de schimmelgroei door een snellere groei van de waardplant bij hogere temperaturen wordt geremd.

Naast plaatselijke infectie door conidiën kon ook systemische infectie worden verkregen nl. door de erwten uit te zaaien in met oösporen geïnfecteerde grond.

Hoewel ontkieming van oösporen door kunstmatige ingrepen nimmer slaagde en ontkiemde oösporen nog nooit zijn waargenomen, maakte microscopisch onderzoek van aangetaste kiemplanten het aannemelijk, dat deze planten aan de stengelbasis dus vanuit de grond waren geïnfecteerd.

Uit aangetaste peulen werden 250 zaden verzameld en in potgrond uitgezaaid. Geen van de zaden gaf na opkomst planten met ziektesymptomen, zodat zaadbesmetting niet waarschijnlijk lijkt. Anderzijds waren in augustus reeds 40% zieke planten verkregen door te zaaien in grond, die in april met ziek plantmateriaal was besmet. De rustperiode van oösporen is dus bij *Peronospora viciae* blijkbaar korter dan bij b.v. *Peronospora destructor* (valse meeldauw bij uien). In een veldproef werd de grond twee dagen voor het zaaien of direct na opkomst van de kiemplanten behandeld met kalkstikstof in een dosering van 500 kg/ha. Het percentage zieke planten kon op beide tijdstippen enigszins worden verminderd.

Lichte vlekkenziekte (Ascochyta pisi LIB.*)* (project 1-15-2, Ir. J. VAN DER SPEK)

Bij enige partijen van de oogst 1959 werd nagegaan welk verband er bestaat tussen het optreden van *Ascochyta* na uitzaaien van het zaad en de resultaten van het gezondheidsonderzoek. Bij het gezondheidsonderzoek werden zaadhuid, kiemlobben en kiem van elke erwt afzonderlijk op een agar-voedingsbodem uitgelegd. Tot op heden kon geen verband worden gevonden tussen de plaats, waar de schimmel aanwezig is en het optreden van de ziekte. Het percentage zieke planten bleek evenmin duidelijk evenredig te zijn met het percentage besmette zaden.

Uit veldwaarnemingen is gebleken, dat het weer in 1960 in de tweede helft van het groeiseizoen van de erwt niet gunstig schijnt te zijn geweest voor een sterke verspreiding van *Ascochyta* vanuit een ziektehaard.

Het onderzoek over de bestrijding van deze ziekte, dat in 1959 startte, werd voortgezet.

In het verslagjaar werden drie wijzen van ontsmetten van het zaad vergeleken, namelijk:

1. warmwaterbehandeling bij 45 °C.
2. pimaricine-behandeling: het zaad wordt hierbij 24 uur geweekt in 75 ppm pimaricine in water en daarna 24 uur bij 35 °C. in een luchtstroom gedroogd
3. warmwaterbehandeling in pimaricinebehandeling

Het effect van de behandelingen werd zowel bij uitleggen van de zaden op een voedingsagar, als bij uitzaaien in de kas en op het veld onderzocht. In de veldproeven werd tevens een behandeling met 2 g pimaricine-ruw poeder per kg zaad (pimaricine-poeder behandeling) volledigheidshalve ingelast.

De warmwaterbehandeling bleek een wisselend effect op *Ascochyta* te hebben. Hoewel het vermoeden bestaat dat het wisselende resultaat het gevolg zou zijn van verschillen in de wijze, waarop de temperatuur van 45 °C. in twee tot drie uur werd bereikt, kon door verlenging van de duur van de behandeling of door verhoging van de temperatuur het bestrijdingsresultaat niet in belangrijke mate worden verbeterd, terwijl bovendien de kans op beschadiging toenam.

Na een pimaricine-behandeling van sterk geïnfecteerd zaad bleef een infectie kleiner dan $\frac{1}{4}$ % over en bij de gecombineerde pimaricine- en warmwaterbehandeling zelfs nog minder. Dit is tegenover de ongeveer 5 % infectie, die bij toepassing van de gangbare zaadontsmetters nog optreedt, een belangrijke verbetering.

Bij deze pycnide-vormende schimmels zou evenwel volledige bestrijding noodzakelijk zijn om het gewas onder alle omstandigheden vrij van ziekte te kunnen houden.

Voorts bleek, dat het weken van erwten in een suspensie van thiram een minder goed resultaat gaf dan het weken van erwten in pimaricine in water (pimaricine-behandeling).

Het weken en daarop volgende drogen beschadigt echter het zaad. Deze schade bestaat uit een vermindering van het vermogen om te kiemen, terwijl het zaad bovendien gevoeliger wordt voor aantasting door bodemmicroben. Deze aantasting is grotendeels te vermijden door een tweede ontsmetting van het zaad met thiram.

De warmwaterbehandeling en de pimaricine + warmwaterbehandeling gaven 10 % tot 15 % minder opkomst dan het controle-object. Een pimaricine-behandeling alleen had op de opkomst bij een partij van goede kwaliteit nauwelijks invloed; bij een partij van mindere kwaliteit werd echter enige procenten minder opkomst waargenomen.

Een ander bezwaar van deze pimaricine-behandeling is, dat de zaadhuid bij sommige rassen of mogelijk bij bepaalde partijen van één ras min of meer los van de cotylen kwam te liggen, waardoor barstjes in de zaadhuid ontstonden en het produkt in kwaliteit daalde.

Nagegaan werd of de kiemschade, die althans bij de pimaricine-behandeling voornamelijk door het weken ontstond, zou kunnen worden verminderd. Tot nu toe brachten wijzigingen in de pimaricine-behandeling geen duidelijke verbetering.

Gezien deze resultaten zullen de mogelijkheden voor de praktische toepassing van een warmwaterbehandeling of een pimaricine-behandeling vooralsnog niet groot zijn. Daarom zullen andere mogelijkheden tot bestrijding van deze ziekte worden onder-onderzocht.

Gebleken is, dat er bij zaaien op 2 cm diepte waarschijnlijk meer zieke planten verschijnen dan bij dieper zaaien.

Handelsgewassen

Blauwmaanzaad

Ziekten van blauwmaanzaad (project 1-12-1, Drs. H. P. Maas Geesteranus)

1. *Valse meeldauw (Peronospora arborescens* (Berk.) de By*)*

De bestrijding van de valse meeldauw *(Peronospora arborescens)* door middel van een grondbehandeling met kalkstikstof liet zich in de laboratoriumproeven zeer gunstig aanzien. Door 10 dagen na een grondontsmetting naar rede van 500 kg kalkstikstof per ha te zaaien werd de kiemaantasting van maanzaad totaal onderdrukt. Uitzaaien één maand na de grondbehandeling verminderde de aantasting slechts met 50%. Er trad echter enige kiemremming op. Door de hoge gift in twee keer toe te dienen bleef de kiemremming wel achterwege, maar het effect op de aantasting was ook minder.

De indruk werd verkregen, dat kalkstikstof geheel afhankelijk van de vochtigheidstoestand van de grond ontleedt in een fungitoxische dan wel een niet fungitoxische verbinding. Daardoor zijn de resultaten van een grondbehandeling met kalkstikstof wisselend. Het is overigens voor de praktijk bezwaarlijk het zaaibed 10 dagen braak te laten liggen om het middel te laten verdampen. De mogelijkheden tot praktische toepassing van kalkstikstof zijn derhalve nihil.

Laboratoriumproeven wekten de indruk, dat de ontkieming van de oösporen door excreten van de wortels der desbetreffende waardplanten wordt teweeggebracht of gestimuleerd. Wanneer deze stoffen niet aanwezig zijn, blijft de spore in rust. Het zal een moeilijke opgave zijn om een middel te vinden dat oösporenkieming tegengaat en tegelijk niet toxisch op de ontkieming van de plant werkt waar zoals in dit geval, parasiet en waardplant in zulk een nauwe betrekking tot elkaar staan en maanzaadkiemplanten teer zijn.

2. *Virusziekte en noodrijpheid*

Door overbrenging van het virus van blauwmaanzaad op *Chenopodium capitata*, op bieten en omgekeerd, kon dit jaar worden aangetoond, dat dit virus identiek is met de sterke stam van het vergelingsziektevirus van de biet. De overbrenging gaat echter moeilijk.

Hoewel de planten, die voor en tijdens de bloei symptomen hebben geen zaad leveren, kan er, wanneer de symptomen later optreden wel zaad worden gevormd. De aantasting was dit jaar eind juli vrij ernstig, maar heeft aan de oogst weinig schade toegebracht.

Noodrijpheid heeft zich dit jaar weinig voorgedaan, daar het gewas onder invloed van de vochtige weersomstandigheden zeer langzaam afrijpte en de luizenpopulatie geen grote omvang aannam. Proeven, die dit jaar werden genomen, gaven de indruk, dat de noodrijpheid van vorig jaar is ontstaan door een samengaan van zware zuigschade door de vele luizen en het snel drogende weer. Dit jaar moest een veel grotere hoeveelheid luizen op de planten worden gebracht om in het vochtige weer hetzelfde effect te bewerkstelligen.

In een veldproef werden in het rozetstadium, kort voor de bloei en na de bloei groene en zwarte, gezonde en met virus besmette luizen op planten gebracht. De vermeerdering van de luizen op de planten in kooien was gering, waardoor de grens van de populatiedichtheid voor gewasbeschadiging alleen in de vroegst besmette planten werd bereikt.

In de oogstanalyse gaven de getallen van het 1000-korrel gewicht de duidelijkste verschillen. Evenals vorig jaar resulteerde de vervroegde afsterving in een sterke daling

van het 1000-korrel gewicht. Het is daarnaast te begrijpen, dat de planten die in het rozetstadium met luizen werden besmet, gedurende de verdere groei hinder van de luizen hadden, wat onder andere tot uiting kwam in een slechtere zaadzetting.

Verschil in opbrengst tussen viruszieke en gezonde planten trad niet op, daar de overbrenging van het virus slechts matig slaagde.

Vlas

Grauwe schimmel (Botrytis cinerea PERS. ex FR.*) en dode harrel (Ascochyta linicola* NAOUM. ET VASS.*)* (project 1-15-1, Ir. J. VAN DER SPEK)

In het begin van het jaar werd nog een nader onderzoek ingesteld naar de invloed van de uitwendige omstandigheden op de vitaliteit van de sporen van *Botrytis* op het vlaszaad.

Daaruit bleek, dat de sporen van *Botrytis* hun kiemkracht langer behouden naarmate de temperatuur en/of de relatieve luchtvochtigheid lager zijn.

In een veldproef werd het effect van een aantal zaadontsmetters tegen *Ascochyta* onderzocht. Er werd slechts één telling bij de oogst uitgevoerd. Een ontsmetting met een vluchtig vloeibaar kwikbevattend middel, die geruime tijd vóór het zaaien plaats had, oefende geen betere werking uit dan een ontsmetting, die met een dergelijk middel kort vóór het zaaien werd uitgevoerd. Dit is in tegenstelling met de resultaten, die destijds op dezelfde wijze met *Botrytis* werden verkregen. Bedoeld kwikbevattend middel en een zaadontsmetter op basis van thiram hebben weliswaar een beter effect gegeven dan een middel op basis van captan, maar de ontsmetting was in alle gevallen beslist onvoldoende. Door 5 cc of 25 cc dioxaan aan 1 kilo zaad, dat reeds met 3 g captan ontsmet was, toe te voegen, werd geen verbetering in de bestrijding verkregen. De bedoeling van deze toevoeging was, captan, dat in dioxaan oplost, min of meer in de zaadhuid te laten binnen dringen. De slijmhuid van lijnzaad gaat onder invloed van dioxaan niet stuk, terwijl dit oplosmiddel niet zeer snel verdampt. Hoewel vroeger was gebleken, dat dioxaan een fungicide werking op *Botrytis* in het zaad vertoonde, bleek dit voor *Ascochyta* niet het geval te zijn. De resultaten van een andere proef wezen erop, dat de vatbaarheid van een aantal vezelvlasrassen voor *Ascochyta* niet is vast te stellen door langs en tussen de veldjes niet-ontsmet geïnfecteerd zaad te zaaien. De uitbreiding van de ziekte van de besmettingsrijen uit zal meestal te gering zijn.

Teneinde te kunnen nagaan, of zaad dat vrij van *Ascochyta* is, na uitzaai te velde door de jaren heen vrij blijft, werd eerst getracht in een lichtkast absoluut gezond zaad te telen. Er trad echter aantasting van de knoppen en zaadbollen door *Botrytis* op, zodat voor bovengenoemd doel zal moeten worden uitgegaan van zaad, dat in ieder geval vrij is van andere parasieten.

ALGEMENE ONDERZOEKINGEN OVER SCHIMMEL- EN BACTERIEZIEKTEN

Biologische bestrijding van planteparasitaire bodemschimmels door middel van antagonistisch werkende organismen (project 1-6-5, Ir. R. E. LABRUYÈRE)

Met onderzoek over dit project van algemene aard werd in 1960 een begin gemaakt. Voorlopig zal in het kader van het onderzoek over schurft bij aardappelen (zie blz. 70) getracht worden ervaring op te doen omtrent methoden, technieken enz., die later ook voor het werk met andere bodemschimmels bruikbaar zijn. Bij het ITBON werd kennis genomen van de daar gebruikte methode van LOCKHEAD voor het isoleren van bacteriën uit de grond, en bij het Centraal Bureau voor Schimmelcultures de vormenrijkdom van verschillende bodemschimmels bestudeerd.

In het kader van het onderzoek over aardappelschurft werden tellingen van schimmels, bacteriën en actinomyceten in verschillende gronden verricht, waarbij zich nog verscheidene moeilijkheden voordeden.

Bij het onderzoek naar de oorzaak van de T-ziekte bij aardappelen werden verscheidene bodemschimmels gevonden. Geen van deze schimmels kwam echter in voldoende mate voor om als oorzaak van de T-ziekte te worden beschouwd.

Sclerotinia-ziekten (project 1-12-3, Drs. H. P. Maas Geesteranus)

Het afgelopen jaar werd naast bestrijdingsproeven, voornamelijk onderzoek verricht over de omstandigheden, waaronder de apotheciën van *Sclerotinia sclerotiorum* en *S. trifoliorum* ontstaan.

Bij het zoeken naar een geschikte voedingsbodem voor de schimmels (fig. 13) bleek *S. trifoliorum* op luzerne-extract sterke groeiafwijkingen te vertonen. Deze waarneming is voor de diagnostiek van belang, daar op diverse voedingsbodems de verschillen in groei tussen *S. sclerotiorum* en *S. trifoliorum* meest gradueel zijn en elkaar vaak overlappen.

Daarnaast bleek de voedingsbodem waarop de sclerotiën worden gevormd van groot belang te zijn voor de verdere ontwikkeling. De sclerotiën van *S. sclerotiorum*, die op aardappelglucose of kersagar worden gekweekt ontkiemden al na een rustperiode van vier–zes maanden. Havermeelagar bleek een minder geschikte voedingsbodem, en ook bij kweken op havermoutagar ontwikkelden zich slechts een gering aantal apotheciën uit de sclerotiën. Voor *S. trifoliorum* gold het omgekeerde. Deze schimmel heeft een eiwitrijke voedingsbodem nodig om kiemkrachtige sclerotiën te leveren; havermoutagar was hiervoor zeer geschikt. Ook extracten van diverse klaversoorten zijn goede voedingsbodems voor deze schimmel om binnen drie maanden na sclerotiënvorming apotheciën te verkrijgen.

Hoewel in het vorige jaarverslag werd vermeld, dat ook de grondsoort, waarin de sclerotiën in de natuur terecht komen van invloed is op de apotheciënvorming, werden

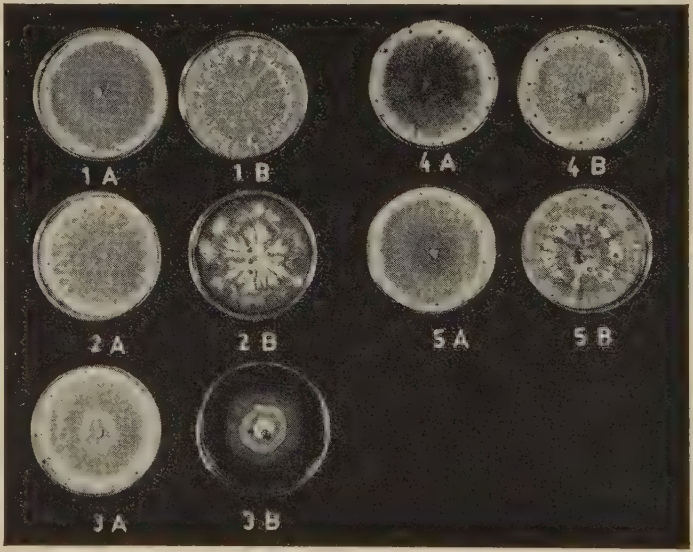


Fig. 13.
Verschil in groei tussen *Sclerotinia sclerotiorum* en *Scl. trifoliorum* op verschillende voedingsbodems.
A *Sclerotinia sclerotiorum*
B *Sclerotinia trifoliorum*
Extracten van: 1. witte klaver; 2. hoppe-rupsklaver; 3. luzerne; 4. rode klaver; 5. incarnaatklaver.
Difference in growth between Sclerotinia sclerotiorum *and* Scl. trifoliorum *on several nutrient media.*
A Sclerotinia sclerotiorum
B Sclerotinia trifoliorum
Extracts of: 1. white clover; 2. hop medic; 3. lucerne (alfalfa); 4. red clover; 5. crimson clover.

bij herhaling niet dezelfde resultaten verkregen. Waarschijnlijk is de vochtigheidstoestand van de grondsoort een belangrijker criterium.

Om antwoord te krijgen op de vraag in welke periode de meeste apotheciën boven de grond komen, zijn in de afgelopen twee jaar elke maand sclerotiën van *S. sclerotiorum* en *S. trifoliorum* in potten buiten in de grond gebracht, waarna waarnemingen werden verricht over het opkomen van de apotheciën. Tot nu toe werd verband gelegd tussen de periode van opkomen van apotheciën en de grondtemperatuur op vijf cm diepte. In de toekomst zal ook naar een eventueel verband met het vochtgehalte van de grond worden gezocht.

Reeds is gebleken, dat er een groot verschil is tussen de tijdstippen van het boven de grond komen van de apotheciën bij *S. sclerotiorum* en *S. trifoliorum*. De sclerotiën van *S. sclerotiorum* hebben als zij in juni op de grond komen een rustperiode van 4 tot 6 maanden nodig. De grondtemperatuur is in november te laag voor ontwikkeling, waardoor zij tot het volgende voorjaar onveranderd blijven liggen. Het gevolg is, dat de sclerotiën van het gehele voorafgaande jaar in Mei ongeveer tegelijk ontkiemen.

De sclerotiën van *S. trifoliorum* hebben, vergeleken met die van *S. sclerotiorum* een kortere rustperiode nodig, maar schijnen een hogere grondtemperatuur voor ontkieming te verlangen. Daardoor komen de apotheciën van deze soort in het najaar, in hoofdzaak in september, nog boven de grond.

De proeven over de bestrijding van aantasting door *Sclerotinia* soorten waren dit jaar gericht op het verhinderen van de vorming van apotheciën. Koolzaad en karwij worden pas aangetast als het gewas gaat afsterven. Bespuitingen in dit stadium stuiten op praktische moeilijkheden en hebben in de in vorige jaren uitgevoerde proeven ook weinig succes gehad. In het laboratorium kon de apotheciënvorming geheel worden onderdrukt door toediening van kalkstikstof. Daarop werden op 19 oktober 1959 op het proefveld van het I.P.O. acht veldjes van 1 m^2 elk besmet met 200 sclerotiën.

Twee van deze veldjes werden bestrooid met kalkstikstof, met 30 gram respectievelijk 50 gram, twee andere veldjes met 5 gram respectievelijk 10 gram PCNB. Op 27 april 1960 werden vier andere veldjes met dezelfde hoeveelheden van bovengenoemde middelen behandeld. De resultaten van deze behandelingen zijn vermeld in tabel 12.

TABEL 12. Opkomst van apotheciën na behandeling van door sclerotiën besmette grond met kalkstikstof en PCNB. Per veldje 200 sclerotiën toegevoegd.
Production of apothecia after treatment of soil, contaminated with sclerotia with calcium cyanamid and PCNB. 200 sclerotien per plot.

Behandeling van 1m² grond *Treatment of 1m² soil*	Aantal opgekomen apotheciën *Number of viable sclerotia*			Aantal teruggevonden sclerotiën *Number of rediscovered sclerotia*	Aantal nog kiemkrachtige sclerotiën *Number of sclerotia able to germinate*
	tussen 18/5 en 3/8 *from 18/5 to 13/8*	tussen 3/8 en 19/9 *from 3/8 to 19/9*	totaal *total*		
19 oktober 1959					
Onbehandeld/*untreated*.	112	20	132	20	11
30 gr kalkstikstof . . .	179	3	182	0	–
50 gr kalkstikstof . . .	164	1	165	0	–
5 gr PCNB	0	0	0	0	–
10 gr PCNB	0	0	0	0	–
27 april 1959					
30 gr kalkstikstof . . .	41	61	102	40	23
50 gr kalkstikstof . . .	2	76	78	29	15
5 gr PCNB	0	6	6	5	3
10 gr PCNB	0	0	0	11	7

Uit tabel 72 blijkt, dat in de herfst toediening van kalkstikstof geen effect had, die van PCNB daarentegen wel. Toepassing van kalkstikstof in het voorjaar had een remmende invloed op het opkomen van de apotheciën, waardoor de meeste apotheciën pas verschenen op een tijdstip, dat geen vatbare gewassen meer te velde stonden.

Het tijdstip van toepassing in deze proef (27 april), is voor de meeste gewassen echter te laat geweest, zodat in een volgende proef het effect van toediening in januari, februari en maart zal worden onderzocht.

Dit jaar werd voorts nog een veldproef over de werking van kalkstikstof op apotheciën ontwikkeling van *Sclerotinia* genomen, en wel in een perceel, waar sinds vijf jaar geen gewas meer had gestaan, dat voor de schimmel vatbaar is. Kalkstikstof werd toegediend naar rede van 250 kg/ha, 350 kg/ha en 500 kg/ha. Deze doseringen onderdrukten het opkomen van de apotheciën met respectievelijk 37 %, 45 % en 80 %.

Interne therapie van schimmelziekten (project 1-4-1, Dr. J. Grosjean)

Evenals in voorgaande jaren werd getracht het onderzoek dusdanig te verrichten, dat het tevens als richtsnoer kon dienen voor het onderzoek over loodglansziekte bij pruim en bacteriekanker bij kers. Met proeven over de invloed van molybdeen- en zware stikstofbemesting op de *Dotichiza*-kanker van populier werd vroeger reeds om deze redenen begonnen.

De bemestingen werden in de winter 1959–1960 herhaald, waarna in januari en maart inoculaties met *Dotichiza populea* plaats vonden. De inoculaties waren niet succesvol genoeg om de invloed van de behandeling te kunnen constateren.

De aantasting van bonen door *Pseudomonas phaseolicola* en *P. mors-prunorum* werd opnieuw beproefd als toetsobject voor methoden van interne therapie, tevens met het oog op de bacteriekanker van kers.

Zolang de temperatuur niet te hoog werd, gelukte het om vrij constante resultaten met inoculaties te krijgen, bij gebruik van steeds even oude culturen in steeds gelijke verdunning.

Benzylgentisinaat en oxychinolinesulfaat werden in deze proeven als interne therapeutica gebruikt. Oxychinolinesulfaat scheen enige bescherming te geven; van benzylgentisinaat werd geen uitwerking waargenomen. Deze stof heeft trouwens geen bactericide eigenschappen.

Van bepaalde bemestingen werd invloed op de bacterie-inoculaties geconstateerd. Bij een proef in juli werd waargenomen, dat een extra bemesting met 1 gram ammoniumnitraat per pot de aantasting deed toenemen, terwijl door toevoeging van 0,5 gram ferrosulfaat en 0,5 gram salicylzuur de aantasting geringer was dan in de onbemeste potten.

Bacterieziekten van planten en dieren project 1–12–4, Drs. H.P.Maas Geesteranus

De collectie bacteriën groeide gestadig, o.a. door veel diagnostisch onderzoek van ziek plantenmateriaal dat in samenwerking met de Plantenziektenkundige Dienst werd verricht. Met de uitbreiding van de bacteriecollectie groeide ook het aantal voedingsbodems. Bijzondere aandacht werd besteed aan *Erwinia atroseptica* op aardappel, *Corynebacterium fascians* op *Pelargonium*, *Bacillus thuringiensis* op insektenlarven.

1. *Erwinia atroseptica* op aardappel

De levenswijze van deze veroorzaker van zwartbenigheid bij aardappel is nog steeds niet geheel duidelijk. Hoewel er aanwijzingen waren, dat het voorkomen van de ziekte in het groeiende gewas ten dele wordt veroorzaakt door de besmetting van het poot-

goed, kon dit door een kunstmatige infectie niet worden aangetoond. De geïnfecteerde stengels van een plant rotten geheel weg, de niet geïnfecteerde groeiden door, en de nieuwgevormde knollen bleven symptoomloos en leverden na uitpoten gezonde planten. Enkele waarnemingen van dr. GRAHAM in Schotland wijzen op een besmettingsmogelijkheid bij het rooien. Na het afbreken van de stolonen van de plant handhaaft zich nog een vrij grote zuigkracht naar de knol. Kleurstof die na het afbreken op de stolonen werd gebracht drong in korte tijd tot ver in de vaatbundels van de knol door.

De resultaten van uitgevoerde stolooninfecties kunnen pas in het voorjaar 1961 bekend worden.

2. *Corynebacterium fascians* op *Pelargonium*

In samenwerking met het Rijkstuinbouwconsulentschap te Kesteren werd de uitval bij *Pelargoniums* onderzocht. Eén van de pathogenen, die hierbij een rol spelen is *Corynebacterium fascians*. De bacterie veroorzaakt celwoekeringen aan de ondergrondse stengeldelen. Deze zijn dan gemakkelijk te infecteren door tal van micro-organismen. Wanneer zo'n pathogeen, hetzij schimmel hetzij bacterie, eenmaal in de ondergrondse delen is binnengedrongen, rot ook de stengel weg.

Bij een grondontsmettingsproef in 1959 kon de knobbelvorming door deze bacterie op stekken, die waren gesneden van planten met aantasting op de ondergrondse delen, niet worden verhinderd. Bij herhaling van deze proef in 1960 met andere middelen vielen de stekken van besmette planten voor 67% weg, terwijl aan het eind van het seizoen bij de stekken van als gezond beschouwde planten plotseling 10% uitval optrad. Bij het oprooien van de planten bleek de helft van de als gezond beschouwde planten toch te zijn aangetast. De vraag doet zich voor of hier sprake is van een laat tevoorschijn komen van symptomen of dat toch grondbesmetting voorkomt. Een invloed van grondontsmetting door zineb, oxychinolinesulfaat of organisch kwik werd niet waargenomen.

Algemeen wordt aangenomen, dat *Corynebacterium fascians*, die een reeks van waardplanten heeft, hoofdzakelijk buiten op de plant leeft. Er werden echter sterke aanwijzingen verkregen, dat de bacteriën bij *Pelargonium* dieper in de plant doordringen.

In 1959 werd een proef met verschillende stek behandelingen genomen, waarvan de resultaten in het voorjaar van 1960 bekend werden. Uit deze proef bleek, dat bij planten uit stekken, die een of twee uur streptomycine 100 ppm hadden opgezogen, de aantasting minder was dan bij planten uit onbehandelde stekken. Als het mes bij het stek snijden met bacteriën werd besmet ontstond duidelijk meer aantasting. In 1960 werd geprobeerd het aantastingspercentage nog te verminderen door stekbehandeling met een hogere concentratie streptomycine en met pimaricine. De eindresultaten hiervan zullen pas in 1961 bekend worden, al bleek reeds dat de stekken 1000 ppm streptomycine niet verdragen en dat onderdompelen van de stekken zelfs in water slechte gevolgen heeft.

3. *Bacillus thuringiensis* op insektenlarven

Het laboratoriumwerk werd dit jaar bemoeilijkt door een virusinfektie in de kweek van het koolwitje *Pieris brassicae*, waardoor niet voldoende rupsen aanwezig waren. Er kon een methodiek worden uitgewerkt om een bepaalde hoeveelheid bacteriën te kunnen toedienen.

Drie chemisch verschillend reagerende stammen van de bacterie zijn in ons bezit.

Het toxische eiwit kon kwalitatief uit de bacterie worden geïsoleerd. De invloed van de bacterie op de bereiding van zuurkool werd in het klein nagegaan. Hoewel onze inmaaktechniek gebrekkig was, bleek de zuurkool van het onbehandelde gewas beter te zijn, dan die waaraan *Bacillus thuringiensis* was toegevoegd. Voorlopig zou men dus nog voorzichtig moeten zijn met het bespuiten met een bacteriesuspensie van het gewas, dat voor de inmaak is bestemd.

In de staatsbossen van Westerbork trad een plaag in de Lariksbossen op, veroorzaakt door *Boarmia bistortata*. Dit insekt is polyfaag, waardoor ook de ondergroei van eik, beuk en paardekastanje werd kaalgevreten. De bestrijding van dit voor een veldproef zo geschikte insekt met behulp van de bacterie bleek een succes. De hechting van de bacterie en de gelijkmatige verspreiding over het blad lieten echter te wensen over. Daar het een biologisch preparaat betreft zijn niet alle uitvloeiers en hechters te gebruiken.

Ontwikkeling van de methodiek ter determinatie van bacteriën met behulp van bacteriofagen (project 1-12-5, Drs. H. P. Maas Geesteranus)

Dit project heeft ten doel een snellere diagnose van bacterieziekten mogelijk te maken.

Nadat met de methode van isolatie van bacteriofagen ervaring was opgedaan in Engeland, waar dr. Crosse van het East Malling Research Station de methode voor fagen op *P. mors prunorum* heeft ontwikkeld konden tot nu toe 23 fagen in het laboratorium worden geïsoleerd.

Deze zijn niet allen voor determinatie van bacteriën te gebruiken. 10 Fagen, die uit grond van verschillende kerseboomgaarden werden geïsoleerd, bleken na toetsing op 37 bacteriesoorten specifiek voor de soort te werken op de enige stam van *Pseudomonas mors-prunorum*, die ter beschikking stond. Een andere faag, geproduceerd door *Ps. syringae* en geïsoleerd uit engelse boomgaardgrond, gaf onduidelijke „plaques" op een aantal *Pseudomonas* soorten, maar niet op *Ps. mors prunorum*. De rest van de fagen bleek te weinig specifiek te zijn.

De snelheid van groei der bacterie en de manier van groeien op een bepaalde voedingsbodem zijn van groot belang. Volgens de methode van dr. Crosse moet de bacterie binnen 24 uur de voedingsbodem egaal bedekken. Dit is niet alleen afhankelijk van de bacteriesoort, maar een speciale voedingsbodem kan hierbij helpen.

De faagsuspensie voor het toetsen van verschillende bacteriesoorten wordt verkregen door een actief groeiende bactieriesuspensie met fagen te infecteren. In deze vloeistof komen ook afscheidingsprodukten van de bacterie en stoffen, die bij lysis vrijkomen, voor. Deze stoffen kunnen antibiotisch werken op andere bacteriesoorten. De reactie, die deze stoffen te zien geven, kan veel op die van een onduidelijke faag lijken, zodat verwarring kan ontstaan.

Volgens de engelse methode wordt de faagsuspensie op bacteriën gesteriliseerd door deze te schudden met chloroform. Dit is voor snelwerkende fagen afdoende. Bij fagen die pas na 2 tot 3 dagen reactie te zien geven, kunnen bacteriën, die niet werden gedood als verontreiniging weer uitgroeien en de reactie vertroebelen. Filtreren door een bacteriefilter blijft daarom noodzakelijk.

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE VIROLOGISCHE AFDELING

door Dr. Ir. A. B. R. Beemster

Algemene onderzoekingen over plantenvirusziekten

Virusziekten van vlinderbloemigen (project 2-13-4, Dr. ir. L. Bos)

Algemeen

Daar dr. ir. L. Bos gedurende de periode maart-december 1960 een studiereis naar de Verenigde Staten en Canada maakte, is het werk betreffende een aantal onderdelen van dit project slechts op bescheiden schaal voortgezet.

Een gestencilde concept-publikatie: „Symptoms of virus diseases in plants" kwam gereed en werd met een begeleidend schrijven verzonden aan een aantal virologen in binnen- en buitenland en een aantal fytopathologische instellingen om aan de hand van de ingewonnen adviezen en suggesties in de toekomst te kunnen komen tot een zo algemeen mogelijk aanvaardbare lijst van namen voor symptomen van virusziekten bij planten.

1. *Witte-klavermozaïekvirus*

Door uitwisseling van antisera met dr. J. B. Bancroft (Lafayette, Ind.), dr. H. A. Scott (Beltsville, Mad.), dr. M. J. Pratt (Vancouver, B. C.), dr. A. H. Gold (Berkely, Calif.), dr. L. Quantz (Braunschweig, Dtsl.) en dr. P. R. Fry (Auckland, N. Z.) kon de verwantschap worden vastgesteld tussen uit Nederland, de Verenigde Staten, Canada, Duitsland en Nieuw Zeeland afkomstige isolaties van het witte-klavermozaïekvirus.

2. *Vroege-verbruiningsvirus van erwt*

Van dit virus werden voor het eerst goede elektronen-microscopische opnamen verkregen, zodat het thans mogelijk is het virus ook in morfologisch opzicht te vergelijken met het ratelvirus.

Evenals in 1959 is ook in 1960 in Noord-Holland een vruchtwisselingsproef uitgevoerd. Regelmatig werden monsters van een 19-tal plantesoorten onderzocht op de aanwezigheid van virus. Het virus kon worden aangetoond in de wortels van *Eschscholtzia californica*, *Tropaeolum majus*, blauwmaanzaad, luzerne, witte en rode klaver en stambonen, terwijl het in enkele gevallen tevens werd geïsoleerd uit de bladeren van slabonen, tuinbonen, rode klaver, *Zinnia elegans* en *Eschscholtzia californica*.

De aantasting van erwten, geteeld op perceeltjes met verschillende voorvruchten, vertoonde geen verschillen van betekenis.

In de kas is een onderzoek ingesteld naar de waardplantenreeks van dit virus. In dahlia, *Eschscholtzia californica* en spinazie kon het virus niet worden aangetoond. Bij *Chrysanthemum max. Malope sp.* en *Gomphrena globosa* vertoonden de geïnoculeerde bladeren symptomen; het virus bleek echter beperkt te zijn tot deze bladeren.

Bij aster, andijvie, koolzaad en *Helianthus* kon het virus worden geïsoleerd uit het geïnoculeerde blad, dat echter geen symptomen vertoonde. Bij een aantal plantesoorten nl. *Lathyrus odoratus*, *Zinnia elegans*, *Viola tricolor*, *Gaillardia* en tuinboon bleek het virus zowel in het geïnoculeerde blad als in de overige delen aanwezig te zijn, deze planten vertoonden echter geen symptomen. In *Phlox* en *Petunia* ontwikkelden zich zowel lokale als spreidsymptomen, terwijl boon en tabak alleen spreidsymptomen vertoonden. In tabak bleek het virus in hoge concentratie aanwezig te zijn.

3. *Pod-mottle virus*

Een uit Suriname afkomstig virus werd serologisch getoetst met een antiserum tegen pod-mottle virus, dat door dr. H. A. SCOTT (Beltsville, Mad.) ter beschikking was gesteld. Het virus bleek met het Amerikaanse verwant te zijn. Inactivering van het virus vindt plaats door verhitting tot 95°C. gedurende 10 min. en de verdunningsgrens ligt lager dan 10^5. Deze eigenschappen wijken bij dit virus iets af van die, welke voor pod-mottle virus worden vermeld.

Heksenbezemvirusziekten (project 2-13-3, Dr. ir. L. BOS)

Entingen, verricht in het voorjaar van 1959, met takjes van heksenbezemachtige bosbessen uit de omgeving van Bennekom hebben in de loop van februari 1960 in de geënte bosbesplanten heksenbezemachtige verschijnselen teweeggebracht. Aldus werd aangetoond, dat het hier om een virusziekte gaat. De resultaten van dit onderzoek werden vastgelegd in een publikatie (zie blz. 166).

In overdrachtsproeven met cicaden *(Euscelis sp.)* gelukte het, het in Nederland in witte klaver voorkomende heksenbezemvirus op tomaat over te brengen. Vanaf tomaat is het, evenals enkele andere heksenbezemvirusisolaties door enting overgebracht op *Datura metel*, *Nicotiana tabacum* en *N. rustica*. In samenwerking met dr. P. GRANCINI (Bergamo, Italië), die ook dit jaar weer enige tijd werkzaam was op de virologische afdeling, wordt op deze wijze getracht een indruk te krijgen betreffende eventuele verwantschap der hier voorkomende heksenbezemvirussen met die, welke in Italië en oost Europa voorkomen. Het gelukte dr. GRANCINI om in de tuinboon en erwt na enting met zieke klaver heksenbezemgroei en abnormale bloemen op te wekken.

Algemeen virusonderzoek (project 2-9-2, Mej. drs. F. QUAK)

Daar de meristeemcultuur ter verkrijging van virusvrije planten uit viruszieke dikwijls moeilijkheden ondervindt, is het wenselijk meer inzicht te verkrijgen in het gedrag van virussen in meristematisch weefsel. De aanwezigheid van plasmodesmen in dit weefsel kon reeds vroeger worden aangetoond. De afwezigheid van virus hierin kan derhalve niet aan het ontbreken van protoplasmatische verbindingen tussen de cellen worden toegeschreven. Om een mogelijke oorzaak te kunnen opsporen zijn chemische analyses van meristematisch en van niet meer in deling verkerend weefsel noodzakelijk. Uit enkele oriënterende proeven bleek, dat wat betreft de in de vorm van eiwitten gebonden aminozuren geen verschillen konden worden aangetoond tussen beide weefseltypen. Van de vrije aminozuren daarentegen bleken er in het meristeem enkele te ontbreken, die in het onderliggend weefsel duidelijk waren aan te tonen. Het onderzoek wordt thans voortgezet met wortelmeristemen, daar deze gemakkelijker te isoleren zijn dan topmeristemen.

Meristeemcultuur van anjers en andere bloemisterijgewassen (project 2-9-4, Mej. drs. F. QUAK)

De uit meristemen opgekweekte planten van een aantal anjerrassen werden nogmaals op de aanwezigheid van virus onderzocht met behulp van de toetsplant *Chenopodium amaranticolor*, die hiervoor zeer geschikt is gebleken. Geen der anjerplanten veroorzaakte enige reactie bij de toetsplant.

Van ir. F. A. HAKKAART werd een aantal chrysanteplanten ontvangen, die zeer waarschijnlijk voor 100% met virus waren besmet. Daar enkele ervan voor de praktijk

waarde hebben, werd besloten om meristeemcultuur toe te passen. De uitgeprepareerde topjes, ten dele meristemen en ten dele meristemen met één of enkele der jongste blaadjes, werden op verschillende voedingsbodems gebracht. De beste groei werd verkregen op een medium volgens MOREL, dat naast de gebruikelijke stoffen, α-naftylazijnzuur en kinetine bevatte. Door α-NAZ wordt de wortelvorming bevorderd, terwijl kinetine de spruitontwikkeling stimuleert. Evenals bij aardappel blijken ook bij de chrysant rasverschillen te bestaan: de groei van het ras Evelyn Busch is beter dan die van Goldene Sonne. Wortelvorming wordt niet gunstig beïnvloed door het donker houden der cultuurbuizen. Meristemen, die eenmaal aan de groei zijn, ontwikkelen zich snel tot planten, die voldoende groot zijn om te worden getoetst. (Voor nadere gegevens: zie project 2-17-1 ir. F. A. HAKKAART, blz. 95).

Meristeemcultuur van aardappel (project 2-9-3, Mej. drs. F. QUAK)

Van het ras Eersteling werd een vijftigtal knollen, waarin geen X-virus aantoonbaar was, in de kas van de dr. Oostwijn Botjeshoeve in de Noord-Oost Polder vermeerderd. Dank zij deze door de N.A.K. geboden gelegenheid was het mogelijk de planten in grote potten en onder luisvrije omstandigheden te kweken.

Nadat in mei alle planten nogmaals serologisch werden getoetst en inderdaad vrij van X-virus bleken, werden ongeveer 400 knollen geoogst. Daar de kas later in het seizoen niet meer beschikbaar was, is het plan, deze 400 knollen nogmaals te vermeerderen niet uitgevoerd.

Een nieuwe poging wordt ondernomen om ook het S-virus uit Eersteling te verwijderen; daartoe werden X-virusvrije planten gedurende vele weken regelmatig bespoten met oplossingen van thiouracil en een enkele maal met gibberellazuur. Er werden zeer kleine meristemen geïsoleerd, waarvan echter een groot aantal zich vermoedelijk niet zal ontwikkelen.

Van de rassen Valenciana en Kennebec werden X-virusvrije knollen aan Ir. J. A. HOGEN ESCH gezonden, die ze in veldproeven heeft opgenomen.

Grondvirussen (project 2-15-1, Dr. H. H. SOL)

1. *Ratelvirus*

Zoals in het jaarverslag 1959 kon worden vermeld, waren sterke aanwijzingen verkregen, dat aaltjes het ratelvirus kunnen overbrengen. Uit het voortgezette onderzoek, waarbij dr. ir. J. W. SEINHORST veel hulp verleende werden de volgende resultaten verkregen. Toen uit proeven met een mengsel van verschillende soorten aaltjes was gebleken, dat aaltjes afkomstig van met ratelvirus besmette grond, tabaksplanten (var. White Burley) kunnen besmetten, werden proeven uitgevoerd met enkele aaltjessoorten afzonderlijk. Gewerkt werd met de soorten *Hoplolaimus uniformis*, *Hemicycliophora sp.*, verschillende *Dorylaimus* soorten en *Trichodorus pachydermus*. Alleen deze laatste soort bleek in staat het virus over te brengen. In enkele gevallen werden ook planten besmet in grond, waaraan een hoeveelheid aaltjes was toegevoegd, waaruit *Trichodorus pachydermus* was verwijderd. Het is dus mogelijk, dat óf nog één of meer andere soorten aaltjes het virus kunnen overbrengen, óf de soort *Trichodorus pachydermus* niet volledig uit de monsters was verwijderd. Uit de bovenomschreven proeven is wel duidelijk gebleken, dat aaltjes een rol kunnen spelen bij de overdracht van het ratelvirus.

Van een aantal percelen werden grondmonsters onderzocht op aanwezigheid van de vector *Trichodorus pachydermus*. Tot nu toe is niet gebleken, dat er een correlatie bestaat tussen de aanwezigheid van het virus en deze nematode.

Of ook schimmels en bacteriën voor de overdracht of het in stand houden van het virus in de grond van betekenis zijn, zal nader moeten worden onderzocht.

Een aantal proeven werd uitgevoerd om na te gaan of het ratelvirus ook door wortelcontact over kan gaan. Van twee tabaksplanten die in één pot waren geplant, werd er één op de bladeren geïnoculeerd. Een schermpje, tussen de bovengrondse delen der beide planten geplaatst, verhinderde dat besmetting van de niet geïnoculeerde plant via bovengrondse delen plaats vond. Daar in geen enkel geval symptomen op de niet geïnoculeerde planten verschenen, bleek het noodzakelijk bepaalde delen van deze planten op aanwezigheid van virus te toetsen. Daar de wortels der beide planten moeilijk te scheiden waren, werd het onderste deel van de stengel voor deze toetsing gebruikt. Op deze wijze kon herhaaldelijk worden vastgesteld, dat overdracht van het ratelvirus via wortelcontact vrij gemakkelijk plaats kan vinden. Uit nadere proeven is gebleken, dat wanneer pulp van wortels of bladeren van zieke planten aan de grond wordt toegevoegd, dit niet leidt tot besmetting van in deze grond groeiende tabaksplanten. Als echter van een zieke tabaksplant de bovengrondse delen worden afgeknipt en in dezelfde pot een gezonde tabaksplant wordt gezet, geraakt deze wel besmet. Het is dus waarschijnlijk, dat voor de overdracht van het virus intacte wortelstelsels nodig zijn. Het is nog niet duidelijk hoe dit geschiedt, daar vergroeiingen tussen de wortels niet werden waargenomen.

Er werd getracht een methode te ontwikkelen waardoor het mogelijk is van percelen de mate van besmetting met ratelvirus vast te stellen door extractie van het virus uit de grond. Het beste resultaat gaf de volgende methode. Aan 500 gr. grond wordt 200 cc water toegevoegd. Van de brei, die af en toe wordt geroerd, wordt na zes uur de bovenstaande vloeistof afgegoten en 3 min. gecentrifugeerd bij 7000 t.p.m. Het aldus verkregen neerslag wordt opgenomen in 4 cc fosfaatbuffer pH 8, waarna toetsing van deze vloeistof kan plaats vinden. Een redelijk resultaat werd bereikt met grond, waarin een vrij hoge virusconcentratie aanwezig was. Het streven is nu een methode te ontwikkelen, waarmee ook kleine hoeveelheden virus in de grond kunnen worden aangetoond.

Het opsporen van percelen, besmet met ratelvirus werd in samenwerking met de keuringsdienst Veenkoloniën (N.A.K.) voortgezet. Door spinazie op deze percelen te zaaien en de wortels hiervan te toetsen werd het ratelvirus reeds op verschillende percelen aangetoond. Het is nog niet bekend of deze methode voldoende betrouwbaar is.

Ir. O. E. Hasselbach verleende gedurende een aantal maanden medewerking bij enige aspecten van het grondvirusonderzoek. Hierbij werd aandacht besteed aan de zuivering van het ratelvirus om hierdoor te komen tot de bereiding van een bruikbaar antiserum. Het bleek zeer moeilijk om de concentratie van het virus op voldoende hoogte te brengen.

Bij de onkruiden *Capsella bursa pastoris* en *Solanum nigrum* kon overgang van het ratelvirus met het zaad worden vastgesteld.

Verder werd nagegaan welke factoren bepalend zijn voor het optreden van symptomen van het ratelvirus in de bovengrondse delen van tabak na infectie van de wortels via de grond. Het bleek dat, indien in de grond een hoge graad van besmetting aanwezig was, zelfs bij 10 °C. symptomen in de bovengrondse delen zichtbaar werden.

2. *Vroege-verbruiningsvirus van erwt*

Proeven, op dezelfde wijze uitgevoerd als die met het ratelvirus, gaven geen enkele aanwijzing dat het vroege-verbruiningsvirus door aaltjes wordt overgebracht. Ook overgang van het virus door wortelcontact kon niet worden aangetoond.

3. *Grondvirus van aardbei*

Op twee plaatsen nl. te Wageningen en Huissen, waar gedurende ruim een jaar met een grondvirus besmette aardbeiplanten hebben gestaan, werden nieuwe aardbeiplanten van hetzelfde ras nl. Red Gauntlet geplant. Deze planten werden in de loop van het seizoen niet met het virus besmet. Ook in de wortels van ter plaatse groeiende onkruiden en er gezaaide spinazie kon geen virus worden aangetoond. Het gevaar voor een nieuwe besmetting is dus waarschijnlijk gering.

Serologie van virusziekten van vlinderbloemige gewassen (project 2-16-1, D. Z. MAAT)

Algemeen

Daar de bediening van de ultracentrifuge dit voorjaar door de Stichting Landbouw-Physisch-Technische Dienst aan het I.P.O. werd overgedragen was het mogelijk om bij de zuivering van virussen op ruimere schaal van dit apparaat gebruik te maken dan vroeger het geval was. Het bleek, dat bij het zuiveren van virussen de ultracentrifuge in bepaalde gevallen voordelen biedt boven de chemische methoden. Het laat zich dan ook aanzien dat de ultracentrifuge in de toekomst een steeds grotere plaats zal gaan innemen bij de zuivering van virussen.

1. *Tuinboon topnecrosevirus*

Tegen het door dr. ir. J. P. H. VAN DER WANT geïsoleerde tuinboon topnecrosevirus kon een antiserum worden bereid. Dit werd verkregen na inspuitingen van een konijn met een op de volgende wijze gezuiverd viruspreparaat. Het virushoudende perssap werd met chloroform geschud en vervolgens gecentrifugeerd bij laag toerental, waarna het virus uit de verkregen heldere vloeistof werd neergeslagen in de ultracentrifuge. Na resuspenderen in een weinig buffer en opnieuw centrifugeren bij laag toerental werd het virus tenslotte ontdaan van normale celbestanddelen door centrifugeren in een vloeistof met een dichtheidsgradiënt volgens de methode BRAKKE. Het lukte niet om met het verkregen antiserum verwantschap aan te tonen tussen het tuinboon-topnecrosevirus en het luzernemozaïekvirus, hoewel deze beide virussen, wat betreft de symptomen op bepaalde waardplanten, overeenkomst vertonen.

2. *Vroege-verbruiningsvirus van erwt*

Pogingen om een antiserum tegen het vroege verbruiningsvirus van erwt te bereiden door inspuitingen met uitsluitend gedialyseerd en gecentrifugeerd sap, zowel van erwten en komkommer als van *Nicotiana glutinosa*, bleven zonder resultaat. Door het virus te concentreren werd getracht tot betere resultaten te komen. Neerslaan met ammoniumsulfaat gaf echter niet het gewenste resultaat. Tenslotte lukte het een antiserum te bereiden met een viruspreparaat dat was verkregen door plantesap met chloroform te behandelen, te centrifugeren, te resuspenderen en neer te slaan in de ultracentrifuge. Met behulp van het antiserum kon de toegepaste zuiveringsmethode nog enigszins worden verbeterd. Het bleek, dat het virus in sap van zieke planten meestal serologisch niet kan worden aangetoond. Wordt dit sap daarentegen m.b.v. de ultracentrifuge tien maal geconcentreerd, dan kan in de meeste gevallen een duidelijke serologische reactie worden verkregen. Het antiserum bleek echter ook antigene eigenschappen tegen normale plantebestanddelen te bezitten. Een nader onderzoek, ingesteld ter verbetering van de zuivering van het virus volgens de methode BRAKKE (zie boven) leidde tot de conclusie, dat hierbij te veel virus verloren ging. Een tweede po-

ging om antisera te bereiden door inspuitingen met op bovenomschreven wijze gezuiverde viruspreparaten leverde antisera op met een titer van ± 1 : 128 tegen abnormale plantebestanddelen. Ook tegen normale bestanddelen werd nog een zwakke reactie verkregen, die echter niet meer optrad na verzadiging van het antiserum.

Over de mogelijke verwantschap tussen het vroege-verbruiningsvirus en andere virussen zoals b.v. het ratelvirus van tabak kan thans nog niets met zekerheid worden gezegd. Om uitsluitsel hierover te krijgen zullen ook van het ratelvirus e.d. antisera moeten worden bereid, waarmede reeds een begin is gemaakt.

3. *Witte-klaver mozaïekvirus*

Het onderzoek naar de verwantschap tussen een aantal buitenlandse isolaties onderling werd afgesloten met een publikatie. (zie ook project 2-13-4, blz. 83).

Serologie van virusziekten in fruitgewassen (project 2-16-2, D. Z. MAAT)

Er werd getracht een antiserum te bereiden tegen het Eckelradervirus van kers. Hoewel verschillende zuiveringsmethoden werden toegepast en enkele malen een konijn werd ingespoten, werden tot nog toe geen betrouwbare resultaten verkregen. Thans wordt in samenwerking met dr. C. H. CADMAN (Schotland) nogmaals getracht tot een positief resultaat te komen.

Een met sap over te brengen aardbeivirus van dr. H. J. DE FLUITER en het lepelbladvirus van rode bes van de heer F. A. V. D. MEER werden in onderzoek genomen. Getracht werd deze virussen te zuiveren door het sap te schudden met chloroform en daarna te centrifugeren bij laag toerental en vervolgens m.b.v. de ultracentrifuge het virus verder te concentreren. Antisera met aldus verkregen preparaten bereid, bleken echter geen reacties te vertonen. Daarom werd later gebruik gemaakt van een zuiveringsmethode volgens FULTON. Hierbij wordt bladmateriaal in gelachtige calciumfosfaat, waaraan een weinig buffer is toegevoegd, fijngemalen. Na uitpersen door kaasdoek en centrifugeren bij laag toerental kan de heldere, virusbevattende bovenstaande vloeistof worden afgeschonken en kan het virus met behulp van de ultracentrifuge verder worden geconcentreerd. De voorlopige resultaten, van deze zuiveringsmethode zijn wat betreft de virusconcentratie niet onbevredigend.

Het zal moeten blijken, of de bereikte concentratie voor serologische doeleinden geschikt is.

TUINBOUWGEWASSEN

FRUITTEELTGEWASSEN

Aardbei

Voor dit onderzoek zij verwezen naar project 3-2-1, Dr. H. J. DE FLUITER (blz. 18)

Bessen

Virusziekten van bessen (project 2-10-2, F. A. V. D. MEER)

1. *Brandnetelblad bij zwarte bes*

Het is nog steeds moeilijk de eerste symptomen van brandnetelblad goed te onderkennen. Er werden aanwijzingen verkregen dat deze het duidelijkst zijn in de maanden mei en juni. De later in het jaar gevormde bladeren vertonen vaak veel minder duidelijke ziekteverschijnselen.

De pogingen om het brandnetelbladvirus d.m.v. sapinoculatie op kruidachtige planten over te brengen werden voortgezet. Bij deze proeven waren ruim 30 plantesoorten betrokken, waaronder een aantal kruidachtige *Saxifragaceae*. Slechts op *Vigna sinensis* werden verschijnselen verkregen in de vorm van talrijke necrotische vlekjes, die geleken op virussymptomen. In samenwerking met drs. H. P. MAAS GEESTERANUS kon evenwel worden vastgesteld, dat deze vlekjes door de bacterie *Pseudomonas syringae* werden veroorzaakt. Deze bacterie kon vooral gemakkelijk worden geïsoleerd uit door rondknopmijten aangetaste knoppen. Overbrenging van deze bacterie van *Vigna* naar *Vigna* met behulp van de sapinoculatie, zoals deze algemeen bij het overbrengen van virussen wordt toegepast, gelukte zeer goed.

2. *Lepelblad bij rode bes*

Uit waarnemingen in een gekarteerde bessenaanplant te Blokker is nu wel duidelijk gebleken, dat de in het jaarverslag van 1959 beschreven bontheid, die vaak met lepelblad samengaat, een primair symptoom is van lepelblad. Van 103 bonte planten, die in 1959 in de aanplant aanwezig waren, vertoonden er 80 in 1960 lepelblad zonder bontheid, terwijl de overige 23 zowel bontheid als lepelblad te zien gaven. Bovendien werden in 1960 33 planten aangetroffen, die voor het eerst bontheid vertoonden, terwijl 18 planten, die in 1959 nog als gezond werden aangemerkt, in 1960 lepelblad vertoonden, zonder dat hieraan ooit enige bontheid was waargenomen. Bontheid blijkt dus niet altijd aan lepelblad vooraf te gaan. Treffen we dus in een bepaalde bessenaanplant bontheid aan, dan kan daaruit worden geconcludeerd, dat in deze aanplant uitbreiding van lepelblad plaats heeft. Of het niet voorkomen van bontheid het tegendeel garandeert, zal nader moeten worden onderzocht.

Uit de tot nu toe verrichte waarnemingen kon worden vastgesteld, dat de symptomen van lepelblad soms zo zwak zijn, dat visuele beoordeling niet betrouwbaar is. Het zou daarom aanbeveling verdienen om in de toekomst bij het selecteren van bessen een toetsing op lepelblad in te schakelen. Van alle tot nu toe gevonden waardplanten kan *Chenopodium album* als de meest geschikte worden beschouwd. Er wordt nu nagegaan in hoeverre het gebruik van deze toetsplant tot een betrouwbare diagnose leidt.

In een proef, waarbij 150 gezonde en 150 zieke stekken werden vergeleken, kon worden vastgesteld, dat lepelbladzieke stekken minder goed aanslaan en het eerste jaar een minder goede groeikracht vertonen dan de gezonde.

Om na te gaan of infectie met het lepelbladvirus via de grond mogelijk is, werd in Noord-Holland een oriënterend proefje opgezet. Door grondbehandeling met DD werd gepoogd een eventuele infectie van later geplante struiken tegen te gaan. Dr. ir. J. W. SEINHORST heeft in grond afkomstig van een ernstig aangetast perceel vrij grote aantallen aaltjes gevonden van een *Longidorussoort*.

In oktober werd uit de wortels van 67 van de 70 onderzochte onkruiden behorende tot 10 soorten, afkomstig uit een zieke aanplant te Blokker, een virus geïsoleerd. Als toetsplant diende hierbij *Chenopodium album*. Slechts zes van de toetsplanten vertoonden de voor lepelblad karakteristieke verschijnselen. Een voorlopig onderzoek wees uit, dat althans drie van deze isolaties verwant zijn met het lepelbladvirus nl. die afkomstig uit perzikkruid (2 ×) en een crucifeer *(Cardamine sp?)* die door het ontbreken van bloemen nog niet kan worden gedetermineerd.

Dr. B. D. HARRISON (Rothamsted Experimental Station, Harpenden, Engeland) kon na serologisch onderzoek vaststellen, dat het lepelbladvirus kan worden beschouwd als een stam van het raspberry ring spot virus.

3. *Nerfvergeling bij rode bes*

De nerfvergeling bij rode bes, die in het jaarverslag 1958 werd genoemd, is in 1960 veelvuldig waargenomen en wel op dezelfde percelen als in 1958. In 1959 waren geen verschijnselen waar te nemen. Het symptoom doet sterk denken aan een virusziekte en kon gemakkelijk door enting worden overgebracht. Opvallend is, dat vooral lepelbladzieke struiken vaak een zeer duidelijke nerfvergeling te zien geven. Toch staat vast, dat de hier bedoelde vorm van nerfvergeling geen nevensymptoom is van lepelblad, daar het ook daar veelvuldig optreedt, waar geen lepelblad voorkomt. Bovendien bleek in een proef, waarbij het lepelblad van bes naar bes (via tabak) werd overgebracht, dat deze nerfvergeling niet mee overging. Een andere vorm van nerfvergeling (beschreven in Tijdschrift over Planteziekten 66: 12–23, 1960) werd in 1960 niet waargenomen. Deze wijkt sterk af van de boven beschreven nerfvergeling (zie fig. 14 en 15).

4. *Andere op virusziekten gelijkende verschijnselen bij bessen*

Het in het jaarverslag 1958 genoemde „Aucubabont” werd d.m.v. enten overgebracht op gezonde bessezaailingen. De incubatietijd was $\pm$ 1½ jaar. Deze ziekte treedt niet algemeen op en is waarschijnlijk in de praktijk van weinig betekenis. Hetzelfde geldt voor een verschijnsel, dat werd waargenomen op enkele struiken van het ras Fay's Prolific. De bladeren vertoonden vrij grove mozaïekachtige verschijnselen en dikwijls ook witte randen. Het verschijnsel kan door enting op gezonde zaailingen worden overgebracht. De incubatietijd was hier 6 maanden.

Er werden aanwijzingen verkregen dat de knoploosheid bij rode bes (zie jaarverslag 1958) met zaad overgaat. Enting op gezonde zaailingen leverde tot nog toe geen resultaat op.

Uit enkele kruisbessestruiken, waarvan de vruchten slecht afrijpten en een onregelmatige vorm vertoonden (zie jaarverslag 1958) werd een ringvlekkenvirus geïsoleerd, dat sterk doet denken aan het lepelbladvirus bij rode bes, doch in verschillende opzichten hiervan afwijkt. Het virus kan in de wintermaanden door *Myzus persicae* van komkommer op komkommer worden overgebracht, in mei gelukte dit echter niet meer.

De bij het rode besseras Rondo voorkomende afwijkingen (zie jaarverslag 1959)

FIG. 14. Nerfvergeling bij rode bes, die waarschijnlijk verband houdt met lepelblad. Dit symptoom werd in 1959 alleen waargenomen op een klein aantal lepelbladzieke struiken.
Vein clearing in red currant preceding the symptoms of spoon leaf. In 1959 this symptom was only observed in a small number of shrubs showing spoon leaf later in the season.

FIG. 15. Vorm van nerfvergeling, die bij veel rode besserassen algemeen voorkomt.
A type of vein clearing generally occurring in many red currant varieties.

konden tot nu toe niet door enting worden overgebracht op gezonde rode en zwarte bessezaailingen.

Framboos

Bestudering van virusziekten van de framboos en toetsing N.A.K.-B klonen op virus (project 2-10-1, F. A. v. d. MEER)

Dit jaar konden voor het eerst opbrengstbepalingen worden verricht in de veldproef over de invloed van een aantal latent in frambozen voorkomende virussen (zie jaarverslag 1958 en 1959). De opbrengst van het ras Preussen ging door besmetting met elk der virussen vrij sterk achteruit, terwijl bij de rassen Malling Promise en Malling Exploit de opbrengstreductie vrij gering was. Over het ras Radboud konden nog geen betrouwbare gegevens worden verkregen.

Op de rassen Preussen en Radboud werden duidelijk mozaïeksymptomen waargenomen, echter alleen op de bladeren van het vruchthout. Ook in praktijkaanplantingen komt het vaak voor, dat de vruchttakken wel en de jonge scheuten geen virussymptomen vertonen. Het zou daarom aanbeveling verdienen om ook in vermeerderingsvelden een aantal vruchtdragende takken te laten staan.

De warmtebehandelingsproeven met rassen, waarvan nog geen virusvrije planten beschikbaar zijn, werden voortgezet. Via de N.A.K.-B konden dit voorjaar 2500 virusvrije frambozeplanten, behorende tot 6 rassen, bij kleine partijen aan verschillende vermeerderingsbedrijven worden uitgegeven.

Begin september werd met dr. C. H. CADMAN (Schotland) een bezoek gebracht aan een 20-tal frambozeaanplantingen rond Breda. In drie dezer percelen werden symptomen waargenomen, die volgens CADMAN zouden kunnen wijzen op een besmetting met bepaalde ringvlekkenvirussen, waarvan er in Schotland verschillende bij framboos voorkomen.

Inoculaties door CADMAN verricht op de toetsplant *Chenopodium amaranticolor* wezen inderdaad uit, dat in de verdachte struiken een met sap over te brengen virus voorkomt. Ook *Chenopodium album* kon met het virus worden geïnfecteerd. De symptomen op *C. amaranticolor* wijken vrij sterk af van die welke de in Engeland en Schotland gevonden virussen op deze toetsplant te zien geven. Het gelukte tot nog toe niet het virus van de *Chenopodium* soorten op andere kruidachtige planten over te brengen. Wel kon het virus rechtstreeks vanaf framboos op komkommer worden overgebracht. waarbij op de geïnoculeerde bladeren van deze plant nauwelijks zichtbare, lichtgroene ringen te vinden waren. Een der komkommerplanten vertoonde later ook een systemisch mozaïek.

Kers

Eckelraderziekte (project 2-12-1, Mej. drs. H. J. PFAELTZER)

Tijdens het vierde symposium over virusziekten van vruchtbomen in Europa, gehouden te Kopenhagen, werden ernstige bezwaren geuit tegen de naam „rozetziekte van kersen". Deze naam werd indertijd ontleend aan een Amerikaanse publikatie, waarin de naam rozetziekte werd gebruikt voor een virusziekte in zure kers, die abusievelijk voor de Pfeffingerkrankheit werd aangezien. Gezien het feit, dat algemeen de Pfeffingerkrankheit en de Eckelraderziekte als identiek worden beschouwd, is de naam rozetziekte dus minder juist en werd besloten de naam Eckelraderziekte te handhaven.

Het is van groot belang voor het onderzoek te beschikken over juiste identificatie methoden van de verschillende in kersen voorkomende virussen. Pas wanneer de vele op elkaar gelijkende symptomen met juiste veroorzakers in verband kunnen worden gebracht, zal de mogelijkheid bestaan om het nu nog verwarde en complexe beeld van virusziekten van kersen nader te interpreteren en te bepalen in welke andere fruitgewassen, waaronder b.v. ook het kleinfruit, deze virussen schade teweeg kunnen brengen. Uit het contact en de samenwerking met collega's in het buitenland is thans de volgende hypothese over de Eckelraderziekte ontstaan. Eckelraderzieke bomen zijn besmet met twee virussen, die beide via de grond worden overgebracht, nl. het „raspberry ring spot" en het „cherry leaf roll virus". Het eerste virus onderscheidt zich van het tweede en van enkele andere grondvirussen (o.a. het *„Arabis mosaic virus")* o.a. hierin, dat het op *Chenopodium amaranticolor* alleen lokale vlekken op de geïnoculeerde bladeren veroorzaakt, terwijl door de laatstgenoemde virussen in *C. amaranticolor* bovendien een systemische infectie ontstaat, waarbij de groei van de planten sterk wordt geremd en de slapende knoppen uit gaan lopen.

Dat bovengenoemde twee virussen in het spel zijn, moge blijken uit het volgende. Twee isolaties uit Eckelraderzieke bomen werden serologisch met cherry leaf roll virus geïdentificeerd en gaven een systemische infectie in *C. amaranticolor*. Het is dus waarschijnlijk, dat deze isolaties identiek zijn met cherry leaf roll virus.

Andere isolaties verkregen uit Eckelraderzieke bomen veroorzaakten geen systemische infectie in *C. amaranticolor*, maar gaven alleen lokale vlekken op de geïnoculeerde bladeren. Ook reageerden ze niet met het antiserum, waarmee de beide bovengenoemde isolaties wel reageerden. Hieruit kan worden geconcludeerd, dat het hier "raspberry ring spot" virus betreft. Het is waarschijnlijk, dat beide virussen via inoculatie op kruidachtige planten zijn gescheiden en daarna apart zijn geïnoculeerd in kersezaailingen.

De tot nu toe verkregen aanwijzingen moeten door nader onderzoek worden bevestigd, voordat de bovengenoemde hypothese als bewezen kan worden beschouwd.

In het I.P.O. jaarverslag 1959 zijn de uitvoering en resultaten beschreven van enkele proeven, die werden verricht om de mogelijkheid van het overgaan van het virus via de grond na te gaan. Hoewel uit de waarnemingen gedurende het afgelopen seizoen bleek, dat nog meer zieke planten werden waargenomen dan het vorige jaar, kan de conclusie, dat overgang via de grond inderdaad mogelijk is, gehandhaafd blijven.

Inmiddels zijn in samenwerking met dr. ir. J. W. Seinhorst enkele proeven ingezet om na te gaan of ook in dit geval aaltjes een rol bij de overbrenging spelen. Uit het onderzoek is reeds gebleken, dat in geen enkel grondmonster aaltjes van het geslacht *Xiphinema* (waarvan bekend is, dat dit bepaalde virussen kan overbrengen) konden worden aangetoond. Daarentegen werden wel aaltjes van het geslacht *Longidorus* gevonden. De resultaten van de infectieproeven met aaltjes zijn thans nog niet beschikbaar, omdat de kersezaailingen, mocht besmetting hebben plaats gehad, op zijn vroegst pas het volgend jaar symptomen kunnen vertonen.

In 1957 en 1958 werden verschillende *Rosaceae* in de besmette proefboomgaard in zuid Limburg geplant. De bedoeling hiervan was na te gaan of één dezer soorten sneller dan kers op de besmetting reageert en eventueel als indicatorplant is te gebruiken. Uit de resultaten is gebleken, dat geen van de beproefde soorten aan het gestelde doel beantwoordt, al zijn wel enkele planten met het virus besmet geraakt (tabel 13).

Tabel 13. Natuurlijke infectie van enige *Rosaceae* met het Eckelradervirus in een besmette boomgaard
Natural infection of some Rosaceae *with Eckelrader-virus in an contaminated orchard*

Soorten *Species*	Aantal planten *Number of plants*	Aantal geïnfecteerde planten *Number of infected plants*
F 12/1	6	5
Morel	10	3
Perzik	17	0
Prunus mahaleb	5	1
Prunus Myrobalan	9	0
Braam	3	2
Framboos	5	1

Van de in tabel 13 genoemde proefplanten, waaraan geen symptomen werden waargenomen, is een deel getoetst op tabak en komkommerplanten in de kas. Hierbij werd in geen enkel geval een infectie verkregen, zodat mag worden aangenomen, dat de symptoomloze planten niet besmet waren geraakt. De isolaties uit de besmette planten gaven op de geïnoculeerde bladeren van *C. amaranticolor* lokale vlekjes te zien, zodat het hier dus waarschijnlijk het „raspberry ring spot" virus betrof.

Om na te gaan of *Prunus incisa*, die als kerseonderstam veelbelovend is, vatbaar is voor de Eckelraderziekte, werden vorig jaar op het proefveld te Gronsveld 100 *P. incisa* en 100 Limburgse boskrieken geplant. Dit voorjaar werd 1/3 van deze planten met Eckelradervirus geïnoculeerd. De Limburgse boskrieken dienen als vergelijkingsobject voor de mate van vatbaarheid. Daar de symptomen pas in 1961 zullen verschijnen, zijn nog geen resultaten bekend.

Groentegewassen

Augurk

Mozaïekvirus (*project* 1-13-1, Ir. T. W. Lefering)

Daar dit jaar de indruk werd verkregen, dat alle zaadherkomsten van het ras Guntruud verschillen vertoonden wat de mozaïekresistentie betreft, werd in het najaar

hierover een oriënterende proef uitgevoerd. De resultaten waren van dien aard, dat deze proef in 1961 op grotere schaal zal worden herhaald.

Uit de kruising Guntruud × Porto Rico L10 werd een lijn geselecteerd, die in een veldproef in de Beemster minstens even mozaïekresistent was als de Guntruud, maar in verschillende andere opzichten een verbetering leek. Daarom zullen in 1961 op vele plaatsen dergelijke vergelijkingsproeven worden aangelegd, terwijl de lijn reeds ter inschrijving in het Rassenregister bij het I.V.T. werd aangemeld.

Sla

Slamozaïek (project 2-2-1, Dr. ir. H. A. VAN HOOF, tijdelijk Drs. J. M. M. VAN BAKEL)

In 1959 werden van dr. L. E. WATTS twee slakruisingen ontvangen, waarbij geen overgang van het slamozaïekvirus via het zaad zou plaats vinden. Van elk dezer kruisingen werd in 1959 een 40-tal planten met het virus geïnoculeerd. Van de planten, die alle besmet geraakten, werd het zaad geoogst en in 1960 uitgezaaid. Na beoordeling van de uit het zaad opgegroeide plantjes bleek, dat bij de twee kruisingsprodukten, resp. 1,7 en 2 % zaadovergang had plaats gevonden. De gezonde planten hiervan werden geïnoculeerd met virus en drie weken later de na de eerste inoculatie gezond gebleven planten nogmaals. Van de twee kruisingen werden resp. 1056 en 854 planten geïnoculeerd waarvan er na twee inoculaties resp. 39 (= 3,5 %) en 50 (5,9 %) gezond bleven. Met het zaad van deze gezond gebleven planten zal verder worden gewerkt, om na te gaan of hierin een zekere vorm van resistentie aanwezig is.

Het onderzoek naar de mogelijkheid of onkruiden als waardplanten voor het virus kunnen fungeren, werd voortgezet. Van *Senecio vulgaris* (kruiskruid) en *Capsella bursa pastoris* (herderstasje) werden elk negen planten met het slamozaïekvirus geïnoculeerd. Hoewel een maand na de inoculatie op deze planten geen symptomen werden waargenomen, bleek uit toetsing op gezonde sla, dat alle kruiskruidplanten en twee herderstasjes met het virus besmet waren. Van de zieke kruiskruidplanten werd zaad geoogst om na te gaan of ook bij deze plantesoort zaadoverdracht van het virus plaats vindt.

Een proef te Spierdijk met het doel te onderzoeken of het bestrijden van bladluizen enig effect heeft op de uitbreiding van het virus tevelde, mislukte door de aanhoudende regenval.

Zaadwortel

Voorjaarsziekte (project 2-2-2, Drs. J. M. M. VAN BRAKEL)

Er werd onderzocht, op welk tijdstip de besmetting van wortelen door het virus, dat de voorjaarsziekte veroorzaakt, tot stand komt. Hiertoe werden in het voorjaar twee partijen wortelen uitgeplant, waarvan de ene partij was opgekweekt in de platte bak met mogelijkheid van een eventuele besmetting in het najaar, terwijl de tweede partij was opgekweekt in een luisvrije kas, waardoor dus besmetting in het najaar was uitgesloten. Na het beoordelen van de planten bleek, dat de eerste partij voor 34, 1 % en de tweede voor 35,3 % besmet was geraakt. Een verschil kon dus niet worden geconstateerd, zodat mag worden aangenomen, dat de besmetting in het voorjaar heeft plaats gevonden.

Om na te gaan of een bestrijding van bladluizen met Systox enig effect heeft, werd van de in de luisvrije kas opgekweekte planten bovendien een gedeelte om de tien dagen en een ander gedeelte vóór de luizenvluchten éénmaal met Systox gespoten. Van deze laatste groepen bleek resp. 7,3 en 14,8 % besmet te zijn, tegenover 35,3 % bij on-

behandeld, zoals boven vermeld. Volgens deze resultaten zou een Systoxbehandeling de besmetting inderdaad tot op zekere hoogte kunnen tegengaan.

BLOEMISTERIJGEWASSEN

Chrysant

Virusziekten van de chrysant (project 2-17-1, Ir. F. A. HAKKAART)

Door het laboratorium voor bloembollenonderzoek te Lisse werden antisera bereid tegen het *Cucumis virus* 1 *str. Chr.* en het *virus B.* Met het tegen eerstgenoemd virus verkregen antiserum leverde de precipitatiereactie geen bevredigende resultaten op. Met het antiserum tegen virus B daarentegen konden op deze wijze met succes serologische reacties worden uitgevoerd.

Mej. drs. F. QUAK verstrekte 106 planten, die via meristeemculturen verkregen waren uit planten, besmet met virus B. Deze planten werden getoetst op *Petunia*, waaruit bleek, dat 88 van de 106 nog besmet waren, terwijl de overige 18 een negatieve reactie vertoonden. Deze 18 planten, waaronder twee exemplaren van het belangrijke en sterk aangetaste ras Evelyn Bush, zullen na enige tijd nogmaals op aanwezigheid van virus B worden onderzocht.

Uit een aantal chrysanterassen zijn door grondige toetsing een aantal virusvrije planten geselecteerd, waarvan er enkele bij wijze van proef in de praktijk zijn uitgezet. Hiervan waren de planten van de rassen Oranje Nassau en Luzerne belangrijk beter dan de praktijkpartij, terwijl een aantal rassen (o.a. Alaska, Autumn Tints en White Popcorn) geen belangrijke verbetering te zien gaven.

Om na te gaan met welke snelheid de besmetting van gezonde planten in de kas plaats vindt, werden van elk van 14 rassen 6 planten, die volgens toetsing vrij waren van *Cucumis virus* 1 *str. Chr.* en *virus B.* in een niet luisvrije kas uitgeplant en wekelijks met Ekatin bespoten. Bij de toetsing van de 84 planten in september bleken 3 planten met B-virus te zijn besmet. Verdere proeven hierover zijn nog gaande.

Cymbidium

Virusziekten van Cymbidium (project 2-17-2, Ir. F. A. HAKKAART)

Tot nog toe konden twee virussen in *Cymbidium* worden aangetoond nl. het *Cymbidium-mozaïekvirus* en het *Odontoglossum ringvlekkenvirus.*

Het *Cymbidium mozaïekvirus* kenmerkt zich door bladmozaïek al of niet gepaard met groeiremming van de plant. Als toetsplant voor dit virus kan *Datura stramonium* worden gebruikt.

Het *Odontoglossum ringvlekkenvirus* veroorzaakt vlekken op de bladeren, die soms wigvormig zijn terwijl bovendien gebroken bloemen voorkomen. Als toetsplant voor dit virus kan *Chenopodium amaranticolor* dienen, die na inoculatie met dit virus lokale, necrotische vlekken op de geïnoculeerde bladeren te zien geeft.

Bol-, knol- en wortelgewassen

Aardappel

Onderzoek naar de vatbaarheid en de gevoeligheid voor virusziekten van de aardappelplant in verschillende stadia van haar ontwikkeling (project 2-1-2, Dr. ir. A. B. R. Beemster)

X-virus

De ouderdomsresistentie van aardappelplanten ten aanzien van de erin voorkomende virusziekten kan alleen dan nuttig worden gemaakt voor de praktijk, als we nader zijn ingelicht omtrent de factoren, die het optreden ervan kunnen beïnvloeden. Eén van deze factoren is de bemesting. Daarom werd in 1959 begonnen met het onderzoek naar de invloed van stikstof en fosfor op het moment van het optreden van de ouderdomsresistentie. In een eerste proef hierover met het aardappel-X-virus werden de volgende resultaten verkregen. De planten met normale bemesting vertoonden op de normale tijd de ouderdomsresistentie, de planten die een extra stikstofgift hadden gekregen, bleven aanzienlijk langer in een stadium, waarin geen ouderdomsresistentie optreedt. Dit was overigens volkomen volgens de verwachtingen daar dergelijke planten zeer lang in een stadium verkeren waarbij overdadige loofgroei optreedt zonder veel knolvorming. Meer perspectief bleek de bemesting met extra fosfor te bieden. Het bleek nl. dat in de met extra fosfor bemeste planten de ouderdomsresistentie vroegtijdig optrad. Het ligt daarom in de bedoeling in de komende jaren speciaal dit aspect te onderzoeken en daarin ook andere aardappelvirussen te betrekken.

Zoals vroeger is medegedeeld, werd in de proef over het transport van Y-virus aangetoond, dat dit virus in aardappelen tegen de tijd van afrijpen onverwacht snel werd getransporteerd. Hierbij werd als het ware de ouderdomsresistentie weer ten dele te niet gedaan. Bij de uitvoering van de bovenvermelde proef werd dit punt ook voor het X-virus onderzocht. De resultaten wijzen erop dat iets dergelijks zich bij dit virus echter niet afspeelt. Een eenmaal ingetreden stadium van ouderdomsresistentie ten aanzien van X-virus gaat dus niet verloren.

Y-virus

Daar bij het tot nu toe verrichte onderzoek over het transport van het Y-virus steeds sapinoculatie werd toegepast en besmetting met het Y-virus in de praktijk vrijwel uitsluitend door luizen plaats heeft, werd nagegaan in hoeverre verschillen in transportsnelheid optreden bij vergelijking van deze beide inoculatiemethoden. Hierbij is gebleken, dat bij beide methoden het virus in ongeveer dezelfde tijd de knollen kan bereiken.

Er was echter duidelijk een kwantitatief verschil aantoonbaar. Het bleek nl. dat de sapinoculatie aanleiding gaf tot een veel hoger percentage besmette knollen dan de besmetting door bladluizen. Blijkbaar is dus de grote dosis virus, die bij de sapinoculatie in de plant wordt gebracht, oorzaak, dat uiteindelijk ook een grote hoeveelheid virus de knollen bereikt.

De waarde van de bij deze proef toegepaste toetsmethode, nl. het uitpoten van de knollen en een visuele beoordeling van de uit de knollen opgroeiende planten werd in deze proef bovendien nagegaan. Van alle planten, die als gezond werden beoordeeld, zijn nl. de nieuw gevormde knollen gerooid en na verloop van tijd uitgepoot. Een beoordeling van deze tweede generatie bracht aan het licht, dat toch nog enkele zieke

planten hieruit te voorschijn kwamen. Hoewel dit aantal zeer klein was, kon toch worden geconcludeerd, dat bij de eerste beoordeling nog zieke planten als gezond waren aangemerkt.

Bladrolvirus

In 1959 werd de ouderdomsresistentie ten aanzien van bladrolvirus nogmaals uitvoerig onderzocht. Er bleek een grote mate van overeenstemming te bestaan met de ouderdomsresistentie van de aardappel ten aanzien van het X-virus. De besmetting van de knollen van primair besmette planten bleek over het algemeen vollediger te zijn dan die met X-virus. Bij bladrol komt het nl. betrekkelijk zelden voor dat knollen slechts ten dele besmet zijn, bij X-virus werd dit zeer dikwijls geconstateerd.

Er zijn aanwijzingen, dat de ouderdomsresistentie t.a.v. bladrolvirus niet alleen berust op een verminderde virusvermeerdering naarmate de plant ouder wordt, maar bovendien op een verminderde vatbaarheid. Het is niet onmogelijk, dat dit ook geldt voor het X- en Y-virus, maar gezien de grote dosis, die van beide virussen met een sapinoculatie wordt toegediend, is een kleine verandering in de vatbaarheid minder duidelijk te constateren, dan in proeven met bladrol, waar alleen met behulp van bladluizen besmetting kan worden teweeggebracht.

Diagnosemethoden voor virusziekten bij aardappelen (project 2-14-1, Ir. J. A. DE BOKX)

Het „nieuwe" Y-virus

In 1957 werd in Nederland voor het eerst melding gemaakt van het optreden van een nieuwe stam van het Y-virus. In Duitsland was dit virus reeds enige jaren eerder aangetroffen en richtte daar in tabak grote schade aan. De verbreiding in Nederland was tot 1959 van geringe omvang en tot op dat moment van weinig betekenis voor de teelt van pootaardappelen. Door het vroege optreden van buitengewoon veel bladluizen in 1959 werd het virus in dat jaar zeer sterk verspreid en werd het gehele Nederlandse aardappelsortiment meer of minder sterk besmet. Hiermede was het „nieuwe" Y-virus in een jaar tijds een probleem van de eerste orde geworden, terwijl het voordien als gevaarlijk beschouwde bladrolvirus van ondergeschikte betekenis werd.

Het gevaar van dit nieuwe virus bestaat vooral hierin, dat de meeste aardappelrassen slechts met betrekkelijk zwakke symptomen reageren. Het virus kan door veel bladluissoorten in zeer korte tijd worden overgebracht, terwijl het transport van blad naar knollen waarschijnlijk binnen zeer korte tijd plaats vindt.

Om dit virus aan te tonen werd veelal van *Nicotiana tabacum* gebruik gemaakt. Deze plant reageert nl. met zeer duidelijke symptomen na inoculatie met dat virus. Kenmerkend hierbij zijn de bruingekleurde hoofdnerven en de omgebogen stand van de bladeren (fig. 16).

Voor praktische toepassing is tabak als toetsplant minder geschikt, daar voor elk te toetsen monster een tabaksplant moet worden gebruikt. Uit het onderzoek naar andere waardplanten is gebleken, dat veel *Solanaceae* met het „nieuwe" Y-virus kunnen worden besmet. De meeste ervan reageren na inoculatie met mozaïeksymptomen. Een uitzondering vormen enkele nummers van *Solanum demissum* uit de collectie van Dr. H. J. TOXOPEUS. Deze nummers reageerden, evenals de reeds uit de literatuur bekende *Solanum demissum* Y en het kruisingsprodukt *(S. demissum* × *S. tuberosum*, var. *Aquila)* A6, met lokale necrotische vlekjes op de geïnoculeerde bladeren (fig. 17) en zijn dus bruikbaar als toetsplant. De moeilijkheid is echter, dat ook in

FIG. 16.
Tabak besmet met de nieuwe stam van het Y-virus.
Tobacco infected with the new strain of virus Y.

deze planten het virus na verloop van tijd systemisch wordt, welk nadeel van geen belang is, indien afgeknipte bladeren worden gebruikt. Als de afgeknipte bladeren na inoculatie onder gunstige omstandigheden van temperatuur en luchtvochtigheid worden bewaard, geeft de toetsing zeer betrouwbare resultaten. Uitvoerige mededelingen over deze toetsmethode zijn beschreven in Onderzoekverslag Nr. 6 (zie blz. 166).

De problemen, die zich bij de toepassing van de bladtoets voordoen, houden nauw verband met problemen betreffende virustransport en -concentratie. Het bleek nl. dat in die delen van de aardappelplant, die voor toetsing geschikt leken, het virus niet altijd in voldoende hoge concentratie aanwezig was.

FIG. 17a.
Blad van *Solanum demissum Y* geïnoculeerd met de nieuwe stam van het Y-virus.
A leaf of Solanum demissum Y *inoculated with the new strain of virus Y.*

FIG. 17b.
Blad van zaailing A6 geïnoculeerd met de nieuwe stam van het Y-virus (links) en met een oude stam van het Y-virus (rechts).
Leaves of the hybrid A6; left: inoculated with the new strain of virus Y; right: inoculated *with an old strain of virus Y.*

Om na te gaan welk deel van de aardappelplant moet worden getoetst om een indruk te krijgen van de besmetting van de nieuwgevormde knollen met het „nieuwe" Y-virus, werd een viertal proeven uitgevoerd. Drie hiervan werden in de kas met Bintje en één met Rekord in kooien in het veld uitgevoerd. De planten werden met het virus geïnoculeerd op een blad ongeveer halverwege de stengel. Van de planten werden bij het rooien de toppen, stengels, knollen op A6 en SdY getoetst en later de spruiten van de knollen eveneens. Bovendien werden uiteindelijk de knollen gepoot en de hieruit opgroeiende planten wederom getoetst. Zoals uit tabel 14 blijkt, gaf het toetsen van de toppen zeer onbetrouwbare resultaten.

TABEL 14. Vergelijking tussen de besmetting van de toppen met het nieuwe Y-virus door toetsing der toppen en de besmetting der knollen
Comparison between the infection of the tops with the "new" strain of virus Y by testing the tops and the infection of tubers

Leeftijd der planten bij inoculatie in weken *Age at the time of inoculation in weeks*	Dagen na inoculatie (rooiing) *Days after inoculation (harvest)*	Top getoetst met: *Top tested with:*		Knollen geplant *Tubers planted*
		A6	SdY	
6	10	0/8[1]	4/8	8/8
	17	3/8	5/8	8/8
	24	4/8	6/8	8/8
	10	3/8	1/8	7/8
8	17	2/8	2/8	8/8
	24	6/8	3/8	8/8
	10	0/8	3/8	8/8
10	17	0/8	0/8	7/8
	24	0/8	0/8	8/8

[1]) teller/noemer: aantal geïnfecteerd/aantal getoetst
numerator/denominator: number infected/number of tested

De bruikbaarheid van stengelsap werd nog niet in alle details onderzocht. In enkele gevallen bleek het mogelijk, het virus aan te tonen in de stengel 10 cm boven de grond bij primair geïnfecteerde planten. Ook bij secundair geïnfecteerde planten was dit mogelijk, maar het percentage zieke planten, dat kon worden aangetoond was

aanmerkelijk lager dan wanneer van dezelfde planten het blad als inoculum voor de toets werd gebruikt.

De directe toetsing van knollen op één van beide toetsplanten leidt slechts tot betrouwbare resultaten wanneer de infectie van de moederplant op een vroeg tijdstip heeft plaats gehad. Hoewel uit de resultaten der proeven bleek, dat het virus binnen zeven dagen de knollen bereikt had, kon nl. in vrijwel geen enkel geval het virus zeven dagen na de inoculatie, op het moment van het rooien, met de bladtoets in de knol worden aangetoond bij de planten die in een wat later stadium waren geïnoculeerd (zie tabel 15). Goede resultaten werden verkregen met het toetsen van de uit de knollen groeiende spruiten en ook met het toetsen van de knollen na bewaring of na breking van de kiemrust. De beste resultaten leverde de toetsing van de uit de knollen opgroeiende planten.

TABEL 15. De invloed van kiemrustbreking op de resultaten van de toetsing der knollen op de aanwezigheid van het ,,nieuwe "Y-virus
The effect of breaking dormancy on the results of testing the tubers for the presence of the "new" strain of virus Y

	Toets-plant *Test plant*	Leeftijd der planten bij inoculatie in weken *Age of the plant at the time of inoculation in weeks*					
		7	8		9		10
Rooiing, aantal dagen na inoculatie *Harvest, number of days after inoculation*		42	7	14	7	14	14
Knollen getoetst bij rooiing . . *Tubers tested at the time of harvesting*	SdY	22/29[1]	2/14	0/19	0/15	0/10	0/14
Knollen getoetst 24 d. na kiemrustbreking . . . . *Tubers tested 24 d. after breaking dormancy*	SdY	24/29	1/14	8/19	3/15	6/10	5/24
	A6	27/29	2/14	15/19	10/15	9/10	10/24
Knollen getoetst door uitpoten en toetsen . . . . *Tubers tested by planting and testing*	A6	28/29	4/14	17/19	15/15	10/10	23/24

[1]) teller/noemer: aantal ziek/aantal getoetst
numerator/denominator: number infected/number tested

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE NEMATOLOGISCHE AFDELING

door Dr. Ir. J. W. SEINHORST

Stengelaaltjes (project 4-2-2, Dr. Ir. J. W. SEINHORST)

Proefveld te Avenhorn

Op het proefveld te Avenhorn werden in het voorjaar van 1960 uien gezaaid. Midden juni werd hierin het percentage kroefplanten bepaald. Bij meer dan 4 stengelaaltjes per 500 g grond in maart 1960 bleek een ongeveer rechtlijnig verband te bestaan tussen het percentage zieke planten en de logarithme van de bevolkingsdichtheid van het stengelaaltje. Bij elke verdubbeling van het aantal stengelaaltjes nam het aantal kroefplanten toe met ongeveer 5% van het totaal aantal getelde planten. Een overeenkomstig verband werd in 1958 op een proefveld te Wilhelminadorp gevonden bij zilveruien en in zekere mate ook bij zaaiuien. In deze laatste kwam echter een veel hoger percentage kroefplanten voor. Daar ze veel dunner gezaaid waren dan de zilveruien, was in beide gewassen bij gelijk aantal stengelaaltjes het *aantal* zieke planten per lengte-eenheid van een rij ongeveer gelijk.

De percentages zieke planten waren bij gelijke bevolkingsdichtheden van het stengelaaltje te Wilhelminadorp in 1958 ongeveer 30% hoger dan te Avenhorn in 1960. Op dit laatste proefveld was het bij 4 stengelaaltjes per 500 g grond nog minder dan 1%, te Wilhelminadorp in 1958 gemiddeld 30%. Dit verschil in aantasting tussen 1958 en 1960 kan worden verklaard door het verschil in weersomstandigheden in 1958 en 1960. In 1958 was het voorjaar normaal, in 1960 was het droog. In 1958 konden daardoor de stengelaaltjes de uien reeds vroeg aantasten, in 1960 drongen ze pas in belangrijke aantallen in de planten binnen na mei toen de planten dus reeds vrij groot waren. Bij de telling van midden juni 1960 had dit nog geen zichtbare aantasting opgeleverd en dus weerspiegelt deze telling een aantasting bij geringe activiteit der stengelaaltjes. Vergelijking van beide proefvelden laat zien, dat bij lage besmettingsgraad van de grond soms bijna geen, soms veel aantasting kan voorkomen, maar dat bij hoge besmettingsgraden steeds een sterke aantasting optreedt. Hierdoor vindt men het ene jaar veel meer kroefpercelen dan het andere, afhankelijk van de weersomstandigheden. Tevens bleek uit de waarnemingen op het proefveld te Avenhorn, dat in een ogenschijnlijk gezond perceel toch na de oogst van de uien een groot aantal stengelaaltjes kan voorkomen. Op de veldjes, waar in het voorjaar van 1960 0, 1 of 2 (gem. 0,3) stengelaaltjes per 500 g grond werden gevonden, kwamen in oktober 1960 gemiddeld 80 stengelaaltjes per 500 g grond voor.

In tegenstelling tot 1959 hebben de stengelaaltjes zich in 1960 sterk vermeerderd in de uien. De vermeerdering was bij hoge bevolkingsdichtheden in het voorjaar nauwelijks minder dan bij aanwezigheid van een zeer gering aantal aaltjes vóór het zaaien van de uien. De aantallen, die in oktober 1960 op de zwaarst besmette veldjes voorkwamen, waren daardoor meer dan tien maal zo hoog als wat gewoonlijk na aangetaste uien gevonden wordt. Normaal wordt de vermeerdering bij hogere bevolkingsdichtheden geremd, doordat dan jong aangetaste planten doodgaan. Bij de late aantasting, die in 1960 optrad, gingen maar weinig planten dood, waardoor ook op aanvankelijk reeds vrij zwaar besmette veldjes tot het eind van het seizoen veel planten voorkwamen, waarin de aaltjes zich konden vermenigvuldigen.

Stengelaaltjes in uienzaad

Evenals in 1959 werd het aantal stengelaaltjes in een aantal monsters uienzaad bepaald. In enkele monsters kwamen ongeveer 150 stengelaaltjes per 50 g zaad voor.

In 1959 noch in 1960 werd na uitzaaien van dit zaad aantasting gevonden, die zou kunnen worden toegeschreven aan de aaltjes, die met het zaad in de grond waren gebracht.

Het uienras van het stengelaaltje in tulpen (Proef in samenwerking met M. KOK, R.T.C., Hoorn)

Op twee proefvelden in West-Friesland werden enkele tulperassen aangetast door het stengelaaltje, dat daar normaal in uien, peen en andere gewassen voorkomt. Vooral de basis van de bloembladen was aangetast. In enkele gevallen traden ook ziekteverschijnselen op in de bladeren en de bloemstengel. De symptomen verschillen van die, welke worden veroorzaakt door het tulperas van het stengelaaltje.

In één bol van de cultivar Mad. Lefèbre kwam ook aantasting voor; in die van andere variëteiten op de proefvelden werd niets gevonden. De bollen zijn weer uitgezet, nu op aaltjes-vrije grond om te zien of het stengelaaltjesras uit uien er inderdaad niet meer in voorkomt.

Veldonderzoek over stengelaaltje

Het al eerder waargenomen verschijnsel, dat rogge reeds ernstige schade kan ondervinden, wanneer slechts weinig stengelaaltjes voorkomen, werd ook in 1960 weer door verschillende waarnemingen bevestigd. De vermeerdering van deze lage bevolkingsdichtheid op Petkuser rogge was sterk: op Heertvelder rogge (resistent) echter betrekkelijk gering. Ook al is dit laatste roggeras dus maar matig resistent, het houdt toch de bevolkingsdichtheid van het stengelaaltje laag, echter niet laag genoeg om Petkuser rogge te kunnen telen na Heertvelder rogge.

Te Milsbeek werd een hevig reup gevonden op een perceel, waar deze ziekte ondanks intensieve roggeteelt sinds 1946 niet was waargenomen. In 1959 had op dit perceel haver gestaan. Op verschillende onderzochte velden hadden stengelaaltjes zich in dat jaar sterker vermeerderd op haver dan gewoonlijk werdt waargenomen. Vermoedelijk is het onverwachte optreden van reup op bovengenoemd perceel toe te schrijven aan ongewoon sterke vermeerdering van het aaltje op de haver, die er in 1959 werd geteeld.

Pratylenchus crenatus LOOF* in sla (project 4-1-1, Dr. Ir. J. W. SEINHORST)

Pratylenchus crenatus LOOF en *Hoplolaimus uniformis* THORNE werden in grond in potten vermeerderd door hierin sla te telen. In de potten met *P. crenatus* vertoonde deze sla vrij ernstig wortelrot en waren de wortelstelsels veel kleiner dan in de potten met *H. uniformis*. Er was geen verschil te zien in de bovengrondse delen van de planten. Daar de proef slechts was bedoeld voor de vermeerdering van bovengenoemde aaltjessoorten, is niet precies bekend hoe groot het aantal aaltjes in de grond bij het begin ervan was. Dit zal omstreeks 1000 aaltjes per 500 g grond zijn geweest. Tegen het eind van de groei van de slaplanten was dit bij beide soorten toegenomen tot 8.000–10.000 aaltjes per 500 g grond. De vermoedelijke bevolkingsdichtheid bij het begin van deze proef komt op sommige zandgronden regelmatig voor, die bij het eind van de proef echter zeer zelden of niet. Het is daarom niet mogelijk het resultaat van de potproef op omstandigheden in het veld te betrekken, maar het houdt zeker de mogelijkheid in, dat aantasting door *P. crenatus* de opbrengst van sla ongunstig beïnvloedt. Alleen uitgebreide veldwaarnemingen zouden hieromtrent uitsluitsel kunnen geven.

*In voorgaande jaarverslagen werd deze soort *P. pratensis* (DE MAN) genoemd.

De geringe invloed, die *H. uniformis* in deze proeven op de omvang van het wortelstelsel van sla had, wijst erop, dat althans het gebruikte ras weinig gevoelig is voor schade door dit aaltje.

P. crenatus Loof *in gerst* (project 4-1-1, Dr. Ir. J. W. Seinhorst)

De grond met *P. crenatus* Loof van bovengenoemde proef werd met viermaal deze hoeveelheid gestoomde grond vermengd en verdeeld over 36 Mitscherlich potten van 4 l. Hierin kwamen dus ongeveer 2000 aaltjes per 500 g grond voor. Daarnaast werden 36 potten gevuld met gestoomde grond. In elk der potten werden tien zomergerstplanten gekweekt. Aanvankelijk groeide de gerst in de gemengde grond beter dan in de zuivere gestoomde grond. Dit verschil verdween echter snel. Toen de gerst rijp was werden stro plus korrels van elke pot afzonderlijk gewogen. Het totale gewicht der planten uit de 36 potten met aaltjes was 1,35 kg en uit de 36 potten zonder aaltjes 1,32 kg. Er was dus geen schade door de aaltjes aan de gerst aangericht. Daar in de regel op praktijkvelden van *P. crenatus* minder dan 2000 dieren per 500 gram grond voorkomen, is de kans niet groot, dat dit aaltje in de praktijk in gerst schade zal aanrichten. Dit zou echter door potproeven met weinig tot zeer veel aaltjes en veldwaarnemingen moeten worden bevestigd.

De opbrengst van de gerst per pot had een variatie-coëfficient van 14%. Om een gemiddelde opbrengst per pot te verkrijgen met een variatie-coëfficient van minder dan 5% (om een verschil $>$ 10% met een betrouwbaarheid van 1 : 20 te kunnen aantonen) moeten dus per object minstens 8 potten worden genomen.

In tegenstelling met wat in vorige proeven werd waargenomen, had *P. crenatus* zich vrijwel niet vermeerderd op de gerst. De bevolkingsdichtheid na de proef was slechts 2500 aaltjes per 500 grond, terwijl deze in vorige proeven opliep tot meer dan 10.000 aaltjes per 500 g grond. In dezelfde potproef had *Tylenchorhynchus dubius* zich vermeerderd tot ongeveer 3000 aaltjes per 500 g grond, 80 maal de bevolkingsdichtheid bij het begin van de proef. Dit wijst erop, dat de omstandigheden in de potten in het algemeen niet ongunstig waren voor vermeerdering van wortelaaltjes. Zowel de bevolkingsdichtheid van *P. crenatus* als die van *T. dubius* na de teelt van gerst waren ongeveer gelijk aan die, welke op velden op zandgrond wordt gevonden na de teelt van haver of gerst. In een volgende proef zal worden onderzocht of het verschil met vorige proeven samen kan hangen met verschillen in standdichtheid van de gerst.

Hoplolaimus uniformis (project 4-2-6, Dr. ir. J. W. Seinhorst)

In een potproef werd *Chrysanthemum leucanthemum* uitgezaaid in gestoomde grond en in een mengsel van 4 delen gestoomde grond met 1 deel grond met *H. uniformis*. Deze laatste grond was een jaar tevoren gestoomd en daarna geïnoculeerd met *H. uniformis* en beteeld met sla ter vermeerdering van dit aaltje. De planten in de gestoomde grond werden aanvankelijk sterk in hun groei geremd. Die in de potten met het 2000 aaltjes per 500 g grond bevattende mengsel groeiden normaal. In vroegere proeven waren bij *C. leucanthemum*, die in grond met veel *H. uniformis* groeiden, veel roodbruine lesies op de wortels waargenomen, terwijl volgens dr. ir. M. Oostenbrink en dr. A. F. H. Bezemer dit aaltje wortelrot en afsterven bij deze planten veroorzaakt. Blijkbaar waren 2000 van deze aaltjes per 500 g grond niet voldoende om ernstige groeiremming op te doen treden.

Populatieonderzoek over *Pratylenchus* en *Hoplolaimus uniformis*

In de herfst van 1960 waren op de onderzochte velden op zandgrond de bevolkingsdichtheden van *Pratylenchus crenatus, P. minyus, Hoplolaimus uniformis* en *Tylenchorhynchus dubius* + *T. brevidens* wat hoger dan het gemiddelde in voorgaande (drogere) jaren. Bij *Pratylenchus* soorten zou dit nog kunnen worden toegeschreven aan een sneller verrotten der aangetaste wortels in de vochtige grond, waardoor deze endoparasieten sneller in de grond terecht zouden zijn gekomen. Bij de andere onderzochte soorten, die ectoparasieten zijn, trad het verschijnsel echter in gelijke mate op. Er moet dus wel worden aangenomen, dat de hogere bevolkingsdichtheden, die bij het grondmonsteronderzoek werden gevonden inderdaad wijzen op reële verschillen met voorgaande jaren.

Bevolkingsonderzoek (project 4-2-4, Dr. ir. J. W. SEINHORST)

De resultaten van een aantal veldproeven in voorgaande jaren werden verder bestudeerd. Hierbij bleek, dat het verband tussen de logarithmen van de bevolkingsdichtheden van enige aaltjessoorten voor en na de teelt van een vatbaar gewas beter dan door een rechte lijn (zie jaarverslag 1959) werd weergegeven door een min of meer symmetrische kromme met twee asymptoten: één evenwijdig aan de horizontale as, de andere een hoek van 45° makend met de beide assen van de grafiek. De eerste asymptoot geeft de maximale bevolkingsdichtheid aan, die onder de omstandigheden van de proef mogelijk is, de tweede asymptoot de maximale verhoudingsfactor tussen de aantallen aaltjes na en voor de proef (maximaal mogelijke vermeerdering). Deze krommen komen vrij goed overeen met die, welke kunnen worden afgeleid uit de logistische vermeerderingskrommen (bevolkingsdichtheid tegen tijd), die theoretisch gelden voor de vermeerdering van dieren met eenvoudige levenscyclus in een ruimte van constant volume, bevattend een constante hoeveelheid voedsel.

Dat bij verschillende aaltjessoorten reeds een maximum bevolkingsdichtheid wordt bereikt, terwijl nog geen sprake is van sterke vermindering van de omvang van aangetaste wortelstelsels kan worden geweten aan suboptimale omstandigheden voor het aaltje in de grond. Verschillen in de beschikbare hoeveelheid voedsel door verschil in resistentie van aangetaste planten komen echter ook tot uiting in de plaats van één of beide asymptoten in bovengenoemde grafieken. Dat er geen principiële verschillen bestaan tussen vatbare en resistente planten in populatiedynamisch opzicht kan reeds afgeleid worden uit het feit, dat er continue reeksen bestaan van plantesoorten of -rassen variërend van zeer goede tot zeer slechte waardplanten voor bepaalde aaltjessoorten. Het is daarom niet juist de graad van resistentie van een planteras of -soort aan te duiden met een vermeerderingsfactor verkregen in een bepaald tijdsinterval (b.v. de cyst efficiency van HESLING en van SHEPHERD). Deze factor is afhankelijk van de bevolkingsdichtheid der aaltjes bij het begin van de proef. Een betere maat is de combinatie van de maximum mogelijke vermenigvuldiging in een bepaalde tijd (dus bij zeer lage bevolkingsdichtheid) en de maximum bevolkingsdichtheid, die zich (bij continue teelt) op het onderzochte gewas kan handhaven. Zelfs op zeer resistente planten kan de eerste factor nog positief uitvallen (verschillende grassen resistent tegen *Heterodera avenae)*. De maximum bevolkingsdichtheid is dan echter zeer laag (zoals bijv. bij aaltjes resistente aardappelen).

Populatieonderzoek stengelaaltje in West-Friesland (project 4-4-1, Ir. C. KAAI)

De in 1959 begonnen bemonstering van een groot aantal besmette plekken in verschillende delen van West-Friesland werd dit jaar voortgezet. Uit deze waarnemingen

bleek, dat vroege aardappelen – hoewel zij zelf geen noemenswaardige schade lijden – de populatiedichtheid op een niveau kunnen brengen, resp. handhaven, dat hoger ligt dan de kritieke besmettingsgraad voor uien. De conclusie lijkt dan ook gerechtvaardigd, dat vroege aardappelen – een hoofdgewas in dit tuinbouwgebied – sterk bijdragen tot de handhaving van de besmetting met stengelaaltjes.

Veldproeven over de vatbaarheid van rassen van wortelen (project 4-4-1, Ir. C. KAAI in samenwerking met M. KOK, R.T.C. Hoorn)

Evenals in 1959 werden ook dit jaar op twee veldjes, één op Goeree en één in West-Friesland, tien rassen wortelen van verschillend type, uitgezaaid op besmette grond. Hierbij bleek, in overeenstemming met wat vorig jaar werd gevonden, dat in West-Friesland alle rassen min of meer werden aangetast, terwijl op Goeree geen aantasting voorkwam. Waarschijnlijk verschilt het stengelaaltjesras, dat in West-Friesland algemeen voorkomt van dat op Goeree-Overflakkee. Er was enig verschil in aantasting tussen de verschillende rassen, maar de variatie in aantasting binnen de rassen was te groot om tot conclusies over verschillen in vatbaarheid der rassen te kunnen komen.

Onderzoek over Heterodera rostochiensis (project 4-3-1, Ir. H. DEN OUDEN)

Chemische bestrijding

Van zes en twintig door het Organisch Chemisch Instituut T.N.O. ter beschikking gestelde verbindingen werd er één in geringe mate door de wortel opgenomen waardoor de ontwikkeling van de larven enigszins werd tegengegaan.

Enkele door het Centraal Laboratorium T.N.O. te Delft vervaardigde bodemontsmettingsmiddelen zijn volgens laboratoriumonderzoek waarschijnlijk ook bij lage temperatuur werkzaam.

Verschil in samenstelling tussen wortels van vatbare en resistente aardappelplanten

Bij vergelijking van chromatogrammen van perssap van wortels van 25 vatbare en 25 resistente aardappelklonen van verschillende herkomst bleken de eerste meer glutaminezuur en asparaginezuur te bevatten dan de laatste. Hierop aansluitend werd in samenwerking met de Sectie Biochemie het gehalte aan deze aminozuren van de rassen Record en Karna bepaald (Karna is een resistente kruising van Record met een resistente C.P.C. 1673 nakomeling). Het bleek, dat genoemd verschil ook bij deze nauwverwante rassen bestond.

Toediening van het vitamine pyridoxinhydrochloride aan de bladeren of de wortels van een resistente plant maakte deze niet vatbaar.

Onderzoek naar het optreden van parthenogenesis bij *Heterodera rostochiensis.*

Ongeveer 700 uit zaad gekweekte aardappelplantjes werden in agarplaten geïnoculeerd met één larve van *Heterodera rostochiensis* per plant. Iets minder dan 300 van deze larven ontwikkelden zich in de wortels van de planten tot volwassen dieren. Hieronder kwamen slechts zeer weinig mannetjes voor. Hoewel de wijfjes vier weken na de inoculatie al volwassen waren, werden er twee maanden later nog geen eieren in aangetroffen. Bij genetisch onderzoek over verschillende biologische rassen van *H. rosto-*

chiensis en mogelijke hybridisatie tussen deze hoeft dus geen rekening te worden gehouden met parthenogenese. Uit het zeer hoge aantal geslaagde inoculaties en het geringe aantal mannetjes zou men kunnen afleiden, dat de ontwikkeling van een larve tot een mannetje of wijfje wordt beïnvloed door het aantal larven, dat in een wortel voorkomt.

Vitaliteit van eieren in oude cysten

In grond van het Mierebos (Wageningen), waarop gedurende vijf en zes jaar geen aardappelen meer hadden gestaan, kwamen nog vrij veel cysten met eieren voor. Door lokproeven en potproeven werd nagegaan hoeveel van deze eieren nog lokbare en infectieuze larven bevatten. Met het oog op een juiste waardering van het effect van vruchtwisseling is het kennen van de vitaliteit van deze oude eieren zeer belangrijk. In een lokproef kwamen vrijwel alle eieren van deze cysten uit. In cysten gevormd in 1959 bleef $\pm 10\,\%$ van de eieren achter.

In potproeven met deze cystenpopulaties vermeerderden deze zich alle drie even sterk, wat er op wijst, dat er geen grote verschillen zijn in het infectievermogen der larven in de verschillende populaties.

Verschillen tussen aantasting door Pratylenchus penetrans (COBB) en *P. crenatus* LOOF (project 4-1-2, Mej. dr. C. H. KLINKENBERG)

In appelwortels ontstonden korte tijd na het binnendringen van *P. penetrans* grote holten omgeven door necrotische cellen, die soms samengedrukt zijn. In de cellen en intercellulairen wordt gom gevormd. Op de wortels van appels, die ruim 4½ maand in grond met *P. crenatus* hadden gegroeid, waren slechts wat bruine vlekjes te zien.

In haverwortels, die aangetast waren door *P. penetrans* werd gom in de intercellulairen gevonden, maar geen andere reacties op de aantsating.

In korenbloemwortels aangetast door *P. crenatus* werd als enige afwijking van gezonde wortels gom in de intercellulairen gevonden; bij aantasting door *P. penetrans* ontstaat tevens grote necrosen. Ook in de wortels van muur aangetast door *P. penetrans* ontstonden holten, die na enige tijd omgeven waren door zwak geelbruin gekleurde necrotische cellen.

Invloed van aantasting door Tylenchorhynchus dubius op wortels (project 4-1-2, Mej. dr. C. H. KLINKENBERG)

In wortels van witte klaver en van straatgras, waaraan *Tylenchorhynchus* had gezogen was geen enkele beschadiging te zien.

Aantastingen door Hoplolaimus uniformis (project 4-1-2, Mej. dr. C. H. KLINKENBERG)
Tagetes erecta en *Satureia hortensis* reageren op aantasting door *Hoplolaimus uniformis* met necrose.

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE AFDELING RESISTENTIEONDERZOEK

door Dr. J. C. s'Jacob

TUINBOUWGEWASSEN

Groentegewassen

Augurk en komkommer

Vruchtvuur (Cladosporium cucumerinum Ellis et Arth.*)* en *bladvuur (Corynespora melonis* (Cooke) Lind.) (project 7-1-1 en project 7-1-21, Ir. N. Hubbeling)

Er was een verhoogde belangstelling voor de toetsing op resistentie tegen vruchtvuur en bladvuur waar te nemen dank zij de afgifte van genenmateriaal van bittervrije komkommers door het I.V.T. In een deel van deze kruisingsprodukten kon zowel resistentie tegen bladvuur als tegen vruchtvuur uitsplitsen. Daar de optimale temperatuurcondities gedurende de incubatietijd van beide schimmels nogal uiteenlopen, was het tot nu toe gebruikelijk om de toetsingen op bladvuur- en vruchtvuurresistentie achtereenvolgens uit te voeren. Voor de bladvuurtoetsing zijn intermitterende temperaturen van ongeveer 18–28 °C. wenselijk. Bij de constante temperaturen in de geconditioneerde kas voor het resistentieonderzoek kon deze toetsing daarom niet met goed resultaat worden verricht.

De heer W. C. Sol, chef van de proeftuin U.H.V. te Sloten, die gebruik maakte van de normale temperatuurschommeling tussen dag en nacht in de kweekkas, ontdekte dat onder de daar heersende omstandigheden de infectie met beide schimmels gelukte. In 1959 was gebleken, dat *Corynespora* niet alleen grote bruine bladvlekken op de normale bladeren teweegbracht, maar ook op de zaadlobben van juist verspeende kiemplanten. Dit was toen aanleiding om te adviseren de jonge kiemplanten eerst op resistentie tegen bladvuur en daarna op resistentie tegen vruchtvuur te toetsen. Dit was bovendien gewenst, omdat de toetsing op resistentie tegen vruchtvuur bij 18 °C. zo rigoureus was, dat zelfs de groeipunten van zeer jonge, resistente kiemplanten beschadigd werden. Oudere kiemplanten bleken minder gevoelig te zijn en groeiden gemakkelijker door. Bij een temperatuurwisseling van 18–28 °C echter bracht *Cladosporium* vrijwel geen beschadiging aan jonge, resistente kiemplanten toe terwijl niettemin de hypocotyle stengels van de vatbare planten afstierven. Omdat deze schimmel de zaadlobben niet aantast, was er bij gecombineerde toetsing toch een onderscheid tussen beide ziekten te maken. Voor een kweker gaat het er trouwens slechts om gezonde, resistente planten te kunnen selecteren.

De heer Sol hield gedurende de gehele incubatieperiode van zes à zeven dagen de luchtvochtigheid in de kas op 100 %. Wij adviseren de kwekers om na drie dagen de polyaethyleen plastic afdekking geleidelijk te verwijderen, maar de luchtvochtigheid, zoals bij de teelt van komkommers gebruikelijk is, vrij te hoog houden (80 à 90 %). Ook onder deze omstandigheden slaagde de infectie van de vatbare kiemplanten. Met de gecombineerde toetsing werd een tijdbesparing van ruim acht dagen verkregen, hetgeen bij de stookteelt van komkommers belangrijk is.

Omdat het zelfs goed mogelijk bleek de kiemplanten te toetsen voordat ze werden opgepot, kon ook nog op ruimte en arbeid worden bespaard. Het belangrijkste was wel, dat de planten door de gehele behandeling slechts weinig in groei werden geremd en na het oppotten of uitplanten spoedig de normale groei hervatten.

Wij ontvingen in 1960 geen nieuwe rassen van augurken of komkommers voor resistentietoetsingen van het I.V.T.

Boon

Virusziekten (project 7-1-13, Ir. N. HUBBELING)

1. *Rolmozaïek en zwartevaatziekte (Phaseolus virus 1)*

Evenals in voorgaande jaren werden de planten in de volle grond getoetst. Dankzij de ingebruikneming van de proeftuin aan de Hogesteeg te Wageningen, kon op 17 mei en 21 juni in de humeuze zandgrond aldaar worden gezaaid. Beide zaaisels werden tengevolge van de activiteit van talrijke gevleugelde bladluizen al vroeg door *Phaseolus virus 1* geïnfecteerd. Vooral in de schrale, droge voorzomer waren veel bladluizen aanwezig, die het virus van planten, die uit besmet zaad opgroeiden, op gezonde planten overbrachten. Na verloop van tijd was geen enkele vatbare plant zonder rolmozaiek meer te vinden. Zwartevaatziekte trad daar echter slechts matig op. In de kuststreken was deze aantasting ook minder sterk dan in 1959. Op enkele plaatsen kwamen echter toch ernstige symptomen van deze ziekte tot ontwikkeling, hoewel de temperatuur zelden tot 30 °C. of hoger opliep. Kunstmatige toetsing met de oude virusstammen leidde niet tot dezelfde ernstige symptomen als de veldinfectie. Het was dus in 1960 weer duidelijk geworden, dat meer aandacht zou moeten worden besteed aan het voorkomen van uiteenlopende virusstammen.

Uit Amerikaans onderzoek was al bekend, dat landbouwstambonen, zoals Michelite en Robust, vatbaar waren voor de „New York 15" stam van rolmozaïek en resistent tegen de normale stam. Door DEAN en WILSON werd gepubliceerd, dat zij een nieuwe stam hadden geïsoleerd, die ook landbouwstambonen van het type Great Northern aantastte, die tegen de gewone en de „New York 15" stam bestand waren. Zij zagen bij Improved Tendergreen uitsluitend zwartevaatziekte na infectie met de oude stammen van *Phaseolus virus 1*, maar kregen bij dit ras met hun nieuwe stam mozaïek symptomen. Dit was des te meer verwarrend, omdat van Improved Tendergreen aanvankelijk selecties voorkwamen, die evenals het oude ras Tendergreen normaal vatbaar zijn voor rolmozaïek.

Toen zich in 1960 ook in Nederland bij Michelite en Great Northern symptomen van rolmozaïek vertoonden, werd direct een onderzoek naar de aard van de bij deze rassen verbreide virusstammen ingesteld. Het bleek, dat de van Michelite afkomstige stam niet alleen zeer hevige ziekteverschijnselen veroorzaakte bij vatbare bonerassen, maar dat resistente, overgevoelige rassen, zoals Processor, die doorgaans pas boven 30 °C. zwartevaatziekte krijgen, nu ook bij normale temperatuur (omstreeks 20 °C.) deze ziekteverschijnselen vertoonden (fig. 18 en 19). Het ras Sanilac, dat resistent is tegen de „New York 15" stam, kreeg door infectie met onze „Michelite" stam hevig rolmozaïek, maar was resistent tegen onze Great Northern stam. Te velde vertoonde Sanilac zwakke symptomen van rolmozaïek. Met de stam van Michelite konden bij Whiteseeded Tendergreen zwakke symptomen van zwartevaatziekte, met die van Great Northern lichte verschijnselen van mozaïek worden opgewekt. Vermoedelijk gedraagt dit bonerras zich daarom op overeenkomstige wijze als Improved Tendergreen in de proeven van DEAN en WILSON. Er zijn verschillende Nederlandse rassen aan te wijzen, die in de eerste jaren na de selectie als zeer tolerant of resistent golden, maar die in de daarop volgende jaren voortdurend gevoeliger bleken te worden. Dergelijke rassen vertoonden het eerst mozaïek op tuinen, waar verschillende rassen werden uitgezaaid en waar vermoedelijk uiteenlopende virusstammen door de bladluizen werden verspreid. Soms kon men waarnemen, dat een slechte structuur of gebrekkige waterhuishouding van de grond de ziekteverschijnselen bevorderden.

Het eerst werd een voortdurend toenemende gevoeligheid waargenomen bij het stokslaboneras Westlandia, dat in de oorlogsjaren nog resistent was; op het ogenblik

FIG. 18.
Topsterfte tien dagen na inoculatie met de „Michelite" stam van rolmozaïek bij het ras Processor (20–25 °C.)
Top necrosis ten days after inoculation with the "Michelite" strain of common bean mosaic in the variety Processor (20–25 °C.)

FIG. 19.
Enkelvoudige bladeren van overgevoelige bonerassen vijf dagen na het inwrijven met sap van normaal vatbare planten, besmet met de „Michelite" stam van rolmozaïek. De symptomen ontwikkelden zich bij een temperatuur van 20–25 °C.
Boven: plaatselijke zwartbruine stippen en nerven bij het ras Processor; onder: plaatselijke zwartbruine stippen bij een nieuw ras, dat te velde weinig vatbaar leek voor zwartevaatziekte.
Simple leaves of hypersensitive bean varieties five days after rubbing with juice of normally susceptible plants, infected with the "Michelite" strain of common bean mosaic. Symptoms developed at a temperature of 20–25 °C. Left: blackish brown local lesions and veins in the variety Processor; right: blackish brown local lesions in a new variety, which seemed to be slightly susceptible in the field.

wordt dit ras als een zeer vatbaar beschouwd en is de teelt ervan uiterst riskant. Ook de stamslabonerassen Fruca simplo en Fruca media werden na een vijftal jaren vatbaar. Er werd geconstateerd, dat deze rassen, toen ze nog maar zwakke ziekteverschijnselen kregen, al een hoog percentage besmette kiemplanten opleverden. Het tolerante stamslaboneras Prelude werd de laatste jaren ook aanmerkelijk gevoeliger.

Met het selecteren van tolerante rassen bereikt men blijkbaar slechts tijdelijk een voorsprong op het virus. Men krijgt de indruk, dat het virus langzamerhand verandert, en vermoedelijk is het boneras alleen resistent tegen algemeen verbreide virusstammen. Bij het stamslaboneras Schreiber's Imuna, dat in de afgelopen jaren werd beoordeeld als één van de voor scherpmozaïek tolerante rassen, kwamen enige aangetaste planten voor die „scherpmozaïek vertoonden, gepaard gaande met gele stippen in het bladmoes. Deze verschijnselen bleken echter door een stam van *Phaseolus virus 1* te zijn verwekt.

B. *Scherpmozaïek en topsterfte (Phaseolus virus 2)*

Ondanks het overvloedig voorkomen van bladluizen was er in 1960 betrekkelijk weinig topsterfte. Verschijnselen van scherpmozaïek waren veel algemener. De te toetsen bonerassen, die op 1 juni te Wageningen waren uitgezaaid naast rijen gladiolen, werden minder sterk aangetast dan in 1959. Toch werden van de vatbare rassen ruim voldoende planten geinfecteerd, om een indruk van de resistentie te kunnen krijgen.

Tot op zekere hoogte geldt ook voor scherpmozaïek en topsterfte hetgeen over virusstammen bij rolmozaïek en zwartevaatziekte werd vermeld. Weliswaar sluiten de symptomen van scherpmozaïek en topsterfte elkaar niet geheel uit, maar laatstgenoemde necrotische reactie ziet men alleen bij zeer gevoelige rassen, na infectie met bepaalde virusstammen, vooral in de warme jaren zoals 1959.

Bij een aantal bonerassen, o.a. bij de landbouwstamboon Berna, ontwikkelde zich een oppervlakkige bruine, ringvormige tekening op de peulen. Soms waren de ringsymptomen niet te onderscheiden en bleef de aantasting beperkt tot een oppervlakkige bruinkleuring.

C. *Stippelstreep (Nicotianavirus 11)*

Voor de toetsing op resistentie tegen stippelstreep geschiedde de uitzaai op een besmet perceel zandgrond te Wageningen. Bovendien werden de rassen in de kas door middel van sapinoculatie getoetst. Beide toetsingen kwamen in grote lijnen met elkaar overeen. Daar stippelstreep tot nu toe nog niet bij de teelt van landbouwstambonen werd opgemerkt, werden deze alleen in de kas getoetst, met een mengsel van virusstammen.

Roest (Uromyces phaseoli (Pers.) Wint. var. *typica)* (*t*project 7-1-20, Ir. N. Hubbeling)

Hoewel aan het einde van het seizoen een lichte aantasting door roest, o.a. bij pronkbonen, werd opgemerkt, was de verbreiding van deze ziekte niet zodanig, dat het mogelijk was zich een betrouwbaar oordeel over de vatbaarheid van de rassen te vormen. Door middel van kunstmatige infectie in de kas zal nu worden getracht een eerste indruk van de vatbaarheid te krijgen. Eerst moeten evenwel voldoende uredosporen als infectiemateriaal worden gekweekt, waartoe de temperatuur in de kas boven 22 °C. dient te blijven, omdat anders teleutosporen worden gevormd, die niet bruikbaar zijn voor infectieproeven.

Vaatziekte (Fusarium oxysporum f. phaseoli KENDR. et SNYDER*)* (project 7-1-20, Ir. N. HUBBELING)

Op natte gronden, waar vaatziekte bij de teelt van pronkbonen vaak voorkomt, was dikwijls ook aantasting van stokslabonen en stoksnijbonen door stippelstreep te constateren. Merkwaardig was dat juist de pronkbonen, die resistent zijn tegen stippelstreep het meest van vaatziekte te lijden hadden. In Ysselmuiden werd een vrij ernstige aantasting door vaatziekte aangetroffen bij het stokslaboneras Aromata, dat een redelijke resistentie tegen stippelstreep bezit. Men is geneigd om naar een verband te zoeken tussen beide ziekteverwekkers, des te meer omdat stippelstreep in Amerika voorkwam op proefvelden, die voor de toetsing op resistentie tegen *Fusarium solani*-voetziekte werden gebruikt.

Aangezien door het proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond te Alkmaar kruisingspopulaties van pronkbonen met andere stokbonen werden afgegeven, is te verwachten dat zich binnen afzienbare tijd problemen kunnen voordoen t.a.v. de resistentie tegen stippelstreep en vaatziekte. Het is daarom verheugend, dat tegelijkertijd genenmateriaal van kruisingen van stokbonen met *Phaseolus dumosus* werd afgegeven, want laatstgenoemde wilde soort bezit een hoge graad van resistentie tegen stippelstreep.

Vetvlekkenziekte (Pseudomonas phaseolicola (BURKH.) DOWSON*)* (project 7-1-10, Ir. N. HUBBELING)

De toetsing op resistentie tegen vetvlekkenziekte werd in de kas uitgevoerd. Droge, even aangesneden zaden worden, na onderdompeling in een bacteriesuspensie, uitgezaaid in potten met steriele grond, zodat een zeer ernstige infectie van de vatbare planten werd verkregen. Hierdoor kwam aan het licht, dat bij een aantal nieuwe bonerassen nog vatbare zowel als resistente planten voorkwamen.

Vlekkenziekte (Colletotrichum lindemuthianum (SACC. et MAGN.) BRI. et CAV.*)* (project 7-1-14, Ir. N. HUBBELING)

Evenals in voorafgaande jaren werden in het laboratorium toetsingen uitgevoerd op resistentie tegen de afzonderlijke alpha-, beta-, gamma- en deltafysio's. De resultaten van deze toetsing zijn afhankelijk van temperatuur en licht, zodat in verschillende seizoenen niet steeds precies dezelfde uitkomsten worden gevonden.

Dank zij de vele regens in 1960 kon ook een indruk van de vatbaarheid van de rassen te velde worden verkregen. Steeds werd een zeer grote vatbaarheid opgemerkt bij de Amerikaanse stamslabonerassen. Deze vertoonden in het laboratorium geen spoor van resistentie, zelfs niet tegen fysio's van één enkele groep. Bij rassen, waar alleen resistentie tegen enkele fysio's – behorende tot de beta-groep – werd vastgesteld, zoals bijv. het stamslaboneras Voorluk, was de aantasting op het veld vrijwel even ernstig. Bij bonerassen, zoals Furore en Widusa, die beide resistentie bezitten tegen beta- en gamma-fysio's, kan te velde onderscheid in aantasting worden opgemerkt. Widusa is waarschijnlijk minder vatbaar, omdat de lijnen van dit ras omstreeks 1950 aan een kunstmatige veldtoetsing werden onderworpen. Op deze wijze werd misschien resistentie tegen enige fysio's uit de alpha- en delta- groepen bereikt. Schreiber's Imuna vertoont een grote veldresistentie, hetgeen een gevolg kan zijn van resistentie tegen alpha-, beta- en de meeste gamma-fysio's. Dezelfde resistentie komt ook voor in het Amerikaanse landbouwstamboneras Sanilac, dat in 1960 in het veld nog een lichte infectie van de peulen vertoonde, waarbij de zaden van aantasting vrij bleven. In dit geval bleek daar-

voor een zeer virulent gammafysio aansprakelijk te zijn. Steeds blijken beta- en gammafysio's veel algemener voor te komen dan alpha- en deltafysio's.

Bij het overenten van de culturen werd ontdekt, dat de rook, die na het afbranden van de wattenproppen, in de buizen terecht kwam, de ontkieming van de sporen belemmerde of ernstig remde. Daarom is deze oude routinehandeling, die na het flamberen van de opening der buizen overbodig is, sindsdien geheel afgeschaft. Er worden nu geen onregelmatigheden ten aanzien van de ontkieming van de sporen meer opgemerkt en in de regel rijk sporulerende culturen verkregen.

Erwt

A. *Virusziekten* (project 7-1-7, Ir. N. Hubbeling)

1. *Topvergeling*

In 1960 waren de erwten op goed vochthoudende gronden in het algemeen beter ontwikkeld en minder zwaar aangetast door topvergeling dan die op droge gronden. Doorgaans krijgen laat gezaaide, vatbare erwten sterk van topvergeling te lijden, omdat ze dan als jonge plant worden geïnfecteerd door gevleugelde bladluizen uit luzerne. In 1960 was echter ook bij vroeg gezaaide erwten, die lang klein bleven tengevolge van de aanvankelijk slechte weersomstandigheden (koude, droogte), mede door het vroeg optreden van bladluizen een sterke verbreiding van deze virusziekte waar te nemen. Ter toetsing op resistentie tegen topvergeling werden de erwten in de Krekerakpolder laat gezaaid (13 april). Door de droogte ontkiemden de erwten onregelmatig, zodat bij de laat opgekomen planten behalve topvergeling nog enige andere virusziekten waren op te merken, die later in het seizoen optreden. Ook op het proefveld in Middenmeer, waar op resistentie tegen vroege verbruining werd getoetst, kwam ondanks het vroege zaaien op 23 maart, veel topvergeling voor. Zeer laat, nl. op 14 mei te Wageningen gezaaide erwten werden maar matig aangetast, waarbij echter de afwezigheid van luzerne in de naaste omgeving in aanmerking dient te worden genomen.

In de Noord-Oost polder kwam dit jaar in zo hevige mate topvergeling voor, dat zelfs resistente rassen zoals Rondo, Pauli en Kelvedon Wonder niet meer vrij bleven. Bij Rondo werden ook in vorige jaren wel verspreid voorkomende zieke planten aangetroffen, maar nooit zoveel als nu. Ook op de proeftuin van de N.A.K.-G te Rijswijk was de ziekte zo ernstig, dat ook hier zwakke symptomen bij Kelvedon Wonder werden opgemerkt. Deze feiten zijn slechts ten dele aan de abnormale groeiomstandigheden in het voorjaar te wijten. De aantasting van genoemde erwterassen, die ook in de afgelopen jaren onder ongunstige groeiomstandigheden resistent waren, wijst misschien in de richting van het voorkomen van nieuwe virulente stammen van het topvergelingsvirus. Uit gesprekken met de heren Bannerot (Versailles) en Tilkin (Gembloux) bleek, dat ook in Frankrijk en België dit jaar zeer zware schade door topvergeling is opgetreden.

Toch kunnen niet alle gevallen, waarbij vergeling van de toppen der erwten optreedt, aan topvergeling worden toegeschreven. Het koude, droge weer had tengevolge, dat o.a. in het zuidwestelijke kleigebied een intensieve geelkleuring van het gewas tegen het einde van mei de boeren verontrustte. Overeenkomstige verschijnselen waren uit Groningen al bekend van andere jaren met een koude voorzomer, waarbij nu en dan temperaturen van om het vriespunt optraden. Aangezien geen afwijkingen van vorm en afmetingen van de topbladeren waren te constateren, kon de gele verkleuring niet door het topvergelingsvirus zijn teweeggebracht. Het herstel van de planten tijdens warm weer bevestigde dit trouwens. De rassen blijken een uiteenlopende gevoeligheid voor koude te bezitten. Opmerkelijk was verder, dat de verschijn-

selen gepaard gingen met het ontbreken van bacterieknolletjes aan de zijwortels.

Dit zou kunnen wijzen op koolzuurgebrek en onvoldoende organische stof in de bodem, hetgeen ook te verwachten is op de zware kleigronden met een slechte structuur.

2. *Vroege verbruining*

In de Wieringermeerpolder werden 264 erwterassen ter toetsing op resistentie tegen vroege verbruining in viervoud uitgezaaid op een besmet perceel. Aangezien in het gebruikelijke sortiment met uitzondering van enige rassen van doperwten, tot nu toe geen resistentie van betekenis was aangetroffen, werd in samenwerking met het I.V.T. besloten tot de uitzaai van een groot aantal rassen.

In het begin van mei werden de eerste planten aangetast. Enige weken later waren al opvallende verschillen in resistentie tussen de rassen waar te nemen. Weliswaar werden toen nog niet alle planten van vatbare rassen duidelijk ziek. Ten tijde van de peulvorming had de overgrote meerderheid van de vatbare planten inwendig bruin verkleurde stengels of necrotische bladnerven en donkerbruine vlekken in de peulen. Niet altijd vertoonden de peulen ringvlekken, vaak beperkte de necrose zich tot kleine stippen. Slechts een tiental rassen bleek zo resistent te zijn, dat het in alle herhalingen geen symptomen vertoonde. Een aantal rassen bleek wel voldoende weerstand te bezitten en de aantasting spoedig te boven te komen, maar vertoonde in het begin nog een lichte, oppervlakkige necrose aan de stengelbasis. In het oude rassensortiment was weer weinig resistentie te vinden; verschillende nieuwe Nederlandse of buitenlandse rassen bleken echter resistent te zijn. Alleen het oude Engelse ras Yorkshire Hero gaf ook blijk van voldoende resistentie, evenals het in vorige jaren reeds beproefde duitse ras Juwel en het ook tegen „enatie mozaïek" resistente ras G 1081. De rassen Kelva en Kelvedon Wonder, die in 1959 als enigszins resistent waren gekwalificeerd, werden nu iets minder gunstig beoordeeld.

De kunstmatige toetsing in de kas leidde nog niet tot een betrouwbare methodiek. Het gelukte wel de planten bij 15°C. in voldoende mate te besmetten, maar alleen de zeer vatbare rassen vertoonden de typerende symptomen. Een aantal matig vatbare rassen ontwikkelde kleine licht geelgroen gekleurde blaadjes in de toppen, zoals ook bij topvergeling kan voorkomen. Er kon worden aangetoond, dat in de groeitoppen het virus van vroege verbruining aanwezig was. Te velde werd dit ziektebeeld in de Wieringermeer in mei al opgemerkt, terwijl tijdens warm weer in juni de echte topvergeling zich pas sterk uitbreidde.

3. *Enatie mozaïek*

In streken waar topvergeling veel voorkomt, verscheen ongeveer in de tweede helft van juni ook enatie mozaïek. Bovendien kwam deze virusziekte voor in Groningen en in Limburg, waar topvergeling niet zo algemeen is. Sinds de ontwikkeling van resistente rassen door SCHROEDER in Geneva (N.Y.) bestaat er belangstelling voor resistentie toetsing bij het I.V.T., de S.V.P. en enige Nederlandse kwekers. Behalve het door deze Amerikaanse onderzoeker geselecteerde ras G. 1081 ontvingen we van hem Perfected Freezer 60, Geneva 1, Geneva 55-245 en 5359-2-(5). Het laatstgenoemde nummer is van een „multipodtype" en bezit ook resistentie tegen echte meeldauw. In Duitsland wordt aan deze virusziekte veel aandacht besteed. Dr. L. QUANTZ (Braunschweig) beoordeelt de vatbaarheid van de rassen te velde. Evenals bij topvergeling wordt daarbij gebruik gemaakt van natuurlijke infectie door de erwteluis, die bij late zaai (einde april) vrijwel altijd enatie mozaïek verspreidt.

4. *Augurkenmozaïek (Cucumis virus 1)*

In 1960 vond een vrij sterke verbreiding van het augurkenmozaïek plaats. Bij erwten kan het virus inwendig verkleuring van de stengels, topsterfte en paarsachtige necrose van de peulen teweegbrengen. Tot nu toe werd nog geen resistentie gevonden. Volgens Amerikaanse ervaring treedt de ziekte ernstig op tijdens warm weer. De heer H. BANNEROT (Versailles) deelde mee, dat deze ziekte in zijn rassenproeven zo ernstig was geweest, dat alle planten voortijdig waren doodgegaan. De kans op het vinden van resistentie in het normale erwtensortiment moet daarom klein worden geacht. Het zal zeker gewenst zijn in het sortiment van wilde en primitieve vormen naar resistentie te zoeken. Net als het enatie mozaïek komt het augurkenmozaïek pas in de tweede helft van juni tevoorschijn. Ook deze virusziekte wordt door bladluizen overgebracht. Bij complexe virusaantasting is het augurkenmozaïek niet altijd te onderscheiden van strepenziekte, veroorzaakt door geel erwtemozaïek *(Pisum virus 2)* en gedrongen topziekte („stunt").

B. *Kwade harten (Mangaangebrek)* (project 7-1-6, Ir. N. HUBBELING)

De vele regens tijdens de afrijping van de erwten hebben ongetwijfeld bevorderd, dat nog een deel van het in de bodem van de Krekerakpolder vastgelegde mangaan voor de plantewortels beschikbaar kwam. In het algemeen was het percentage kwade harten hoger dan in de regenrijke zomer van 1956, maar belangrijk lager dan in 1959 en zelfs nog lager dan in de „normale" jaren 1957 en 1958. Daaruit volgt dat de droogte van 1959, die zich in de voorzomer van 1960 voortzette, het optreden van kwade harten dit jaar weinig heeft beïnvloed. De waarneming, dat dit verschijnsel pas ontstaat tijdens de afrijping van de zaden, is hiermee in overeenstemming. Alleen bij enige vroege doperwterassen werden abnormaal hoge percentages kwade harten gevonden, hetgeen vermoedelijk samenhangt met een afrijping van de zaden tijdens de „droge" periode vóór half juni. Een betrouwbare vergelijking van de gevoeligheid van vroege en late rassen is daarom dit jaar vrijwel onmogelijk. De beoordeling van de resistentie van erwterassen tegen kwade harten blijft daarom steeds relatief en in hoge mate afhankelijk van de toevallige weersgesteldheid, die voorafging aan de oogst.

C. *Lichte Vlekkenziekte (Ascochyta pisi)* (project 7-1-19, Ir. N. HUBBELING)

De resistentietoetsing met betrekking tot lichte vlekkenziekte werd met een mengsel van sporensuspensies van de beschikbare fysio's van *Ascochyta pisi* uitgevoerd. De kiemplanten werden geïnoculeerd in wijde cultuurbuizen die in de voorzomer in de kasafdeling van 15 °C. werden geplaatst. In de herfst werden minstens zo goede resultaten verkregen in een kasafdeling van 18 à 20 °C. Vermoedelijk was het ontbreken van direct zonlicht tijdens de incubatietijd in het laatste geval zeer bevordelijk voor een snelle aantasting.

Slechts bij enkele erwterassen werd te velde een aantasting door lichte vlekkenziekte vanaf de opkomst waargenomen. Kennelijk was de ziekte met het zaad overgegaan. Dit waren rassen die bij de kunstmatige toetsing als zeer vatbaar werden beoordeeld. Tegen het einde van juli trad in het gehele land een massale aantasting door *Mycosphaerella pinodes* op, waardoor de resistentieverschillen t.a.v. *Ascochyta pisi* werden overdekt.

D. *Amerikaanse vaatziekte (Fusarium oxysporum* (SCHL.) *forma pisi* (LINF.) *ras 1.* SN. et H.*)* (project 7-1-19, Ir. N. HUBBELING)

De erwterassen, die ter toetsing op resistentie tegen Amerikaanse vaatziekte waren

uitgezaaid op het besmette proefveld van het I.P.O. te Wageningen kwamen tengevolge van de droogte in het voorjaar onregelmatig op. Bovendien werden de ziektesymptomen doorkruist door andere verwelkingsverschijnselen, die onder andere werden veroorzaakt door snelle verdorring na infectie met topvergeling.

Op het proefveld van de S.V.P. te Zoetermeer waren bij bepaalde resistente rassen enige zieke planten te vinden, die verwelkten. Uit deze planten is *Fusarium oxysporum* geïsoleerd. Er zal onderzoek met kiemplanten in „Wisconsin" tanks worden verricht, om na te gaan of misschien een afwijkend ras van *Fusarium* is opgetreden. Tevens zullen de gegevens over resistentie van de erwterassen te velde op deze wijze worden gecontroleerd.

Spinazie

Wolf (Peronospora spinaciae (MONT.) DE BY.*)* (project 7-1-1, Ir. N. HUBBELING)

Uit onderzoek van Ir. W. VAN DEN AREND (N.V. Nunhem's Zaden, Haelen, L.) bleek, dat een tweede fysio van *Peronospora spinaciae* het resistente Amerikaanse ras Califlay aantastte. Wij konden dit bevestigen met infectiemateriaal van hem afkomstig. Tevens bleek daarbij dat het Nederlandse spinazieras Proloog resistent was tegen het oude en nieuwe fysio.

Aangezien de spinaziekwekers bij resistentietoetsing voortaan met beide fysio's rekening hebben te houden ligt het in de bedoeling, om voortdurend infectiemateriaal in stand te houden, in het bijzonder van het nieuwe fysio.

Tomaat

Mozaïek (project 7-1-1, Ir. N. HUBBELING)

Tijdens een bezoek aan het Rockefeller Instituut te New York in 1959 werd zaad ontvangen van een tomatekruising met *Lycopersicum chilense*, die volgens deze onderzoeker enige resistentie zou bezitten tegen mozaïek. De resistentie zou berusten op ontsnapping aan de infectie bij niet te hoge virusconcentraties. Zowel uit onderzoek van het Proefstation te Naaldwijk als van het I.V.T. te Wageningen is evenwel gebleken, dat deze „ontsnappingsresistentie" niet voldoende was om daarop een veredelingsprogramma te kunnen baseren.

Kool

Knolvoet (Plasmodiophora brassicae WOR.*)* (project 7-3-1, Dr. F. TJALLINGII)

Op verzoek van het I.V.T. werd dit jaar bij het knolvoet onderzoek meer aandacht besteed aan de koolgewassen en hierbij speciaal aan de vraag, of ook hier verschillende fysio's een rol spelen. Van een aantal tuinbouwbedrijven met knolvoet werd grond of materiaal verzameld en in kasproeven met een sortiment van 12 rassen getoetst. Het enige duidelijke verschil, dat tot nu toe naar voren kwam, is dat tussen herkomsten, die wel en die geen koolraap aantasten. Dit is een bevestiging van vroegere praktijkwaarnemingen. Voor het kweken van knolvoetresistente koolrassen is dit uiteraard van geen belang.

Ui

Koprot (Botrytis allii MUNN.*)* (project 7-3-4, Dr. F. TJALLINGII)

Op verzoek van het I.V.T. werd een deel van het onderzoek over koprot van dr. ir.

A. M. van Doorn voortgezet. Het betreft het toetsen van grote sortimenten rassen en soorten en het uitwerken van methoden hiervoor.

In samenwerking met het I.V.T. is een veldproef opgezet waarin 131 rassen en soorten *Allium* kunstmatig werden besmet met *Botrytis allii*. In oriënterende proeven werd de mogelijkheid onderzocht van indirecte besmetting van het gewas door middel van kunstmatig geïnfecteerde en op het veld uitgelegde uien. Het bleek echter, dat deze uien bij droog weer snel indrogen en bij nat weer snel rotten, waardoor de sporulatieduur van de schimmel te gering is. Na deze ervaringen werd op het proefveld steeds een directe infectie van de afrijpende nummers toegepast: van 11 juli tot 12 oktober werd het gewas 2 × (later 1 ×) per week tegen het einde van de middag met een sporensuspensie bespoten. Een kunstmatige beregening in de avonduren, om het gewas 's nachts nat te houden en de sporen voldoende gelegenheid tot kieming te geven, was mogelijk, maar behoefde door het voortdurend regenachtige weer niet te worden ingeschakeld. Bij de geregelde veldinspecties bleek op de afstervende bladeren van zeer veel nummers steeds veel sporulerende *Botrytis allii* aanwezig te zijn.

Door de grote regenval in nazomer en herfst trad tijdens de bewaring veel koprot op, maar ook zeer veel ander rot. Een eindoordeel over de verschillen in aantasting tussen de nummers kan nog niet worden gegeven.

Er werd waargenomen, dat een zaadgewas van uien, reeds tijdens de bloei, hevig door *B. allii* werd aangetast. Een dergelijk gewas kan, althans onder de omstandigheden van deze zomer, gedurende een lange periode continu sporen leveren. Het planten van rijen zaaduien zou dus een betere methode van indirecte infectie kunnen zijn dan het uitleggen van besmette bollen op het veld. Of dit echter ook in drogere perioden een bespuiting met een sporensuspensie zou kunnen vervangen, lijkt wel twijfelachtig.

LANDBOUWGEWASSEN

Bol en knolgewassen

Aardappel

Aardappelziekte (Phytophthora infestans (Mont.) De Bary*)* (project 7-2-5, Dr. J. C. s'Jacob)

De cultuur en determinatie van de aanwezige fysio's hadden op de gebruikelijke wijze plaats. Allen behielden dit jaar hun zuiverheid en virulentie. Voor het I.V.R.O. werden bij een aantal nieuwe aardappelrassen de ev. aanwezige resistentiefactoren uit *Sol. demissum* bepaald. Het bleek weer, dat dit alleen in bepaalde tijden van het jaar betrouwbaar is en dan nog enige malen herhaald moet worden. Zo vonden wij b.v. voor het aardappelras *Patrones* tweemaal de genetische samenstelling R1R3, terwijl later bleek, dat alleen R3 voorkwam. De resistentiereactie bij infectie met het fysio 2,3,4, die op het voorkomen van R1 zou wijzen, is dus blijkbaar beide malen het gevolg geweest van een ontsnapping aan de infectie.

Gedurende de maanden september, oktober en november was dr. M. Alvarez uit Chili op onze afdeling werkzaam om inzicht te krijgen in de cultuur en het determineren van *Phytophthora* fysio's en het bepalen van resistentie genen in aardappelklonen.

Daardoor was het mogelijk nog enkele nieuwe onderzoekingen op dit gebied uit te voeren. Zo werden van een aantal niet van het I.V.R.O. ontvangen nieuwe klonen, afkomstig van het proefveld van ir. A. Rozendaal, eveneens de aanwezige R-genen bepaald.

Tenslotte werd – in samenwerking met dr. H. J. Toxopeus van de S.V.P. nog een aantal proeven genomen. In de eerste plaats werden op kwekersschaal de R-genen

bepaald in 100 klonen gelijktijdig; allen afkomstig van *Sol. demissum*-kruisingen.

Vervolgens ontvingen we Bintjeknollen van een S.V.P.-proefveld met verschillende *Sol. demissum*-hybriden, dat in augustus kunstmatig besmet was met fysio 1,2,3,4. Dit fysio heeft zich in de volgende maanden flink verspreid. Kort voor de kunstmatige besmetting waren de tussen de *Sol. demissum*-hybriden uitgeplante Bintjeplanten reeds door *Phytophthora* aangetast (vermoedelijk fysio 4.) Bij het rooien waren vele Bintjeknollen door *Phytophthora* aangetast. Nagegaan werd of nu ook het fysio 1,2,3,4 in de Bintjeknollen aanwezig was. In totaal werden 12 knollen onderzocht. In allen kwam alleen fysio 4 voor. Het lijkt er dus op, dat ondanks de aanwezigheid van een grote hoeveelheid fysio 1.2.3.4. in het veld in de Bintjeknollen alleen het fysio 4 tot vermeerdering komt.

Later, tegen het einde van het seizoen werden een aantal aardappelplanten in een kas, vlak naast het kunstmatig besmette perceel, door *Phytophthora* aangetast. De mogelijkheid bestond, dat het fysio 1.2.3.4 weer „in de kas teruggekomen" was. Een 15-tal planten werd bemonsterd en de eruit geïsoleerde *Phytophthora* werd gedetermineerd. In 14 gevallen werd fysio 4 gevonden en in één geval een abnormale reactie, die geen determinatie toeliet, maar fysio 1.2.3.4. werd nergens gevonden.

Biet

Vergelingsziekte (project 7-2-8, Dr. J. C. s'Jacob)

Met de aflevering van bieteplanten met door vergelingsziekte besmette luizen aan de kwekers werden enige moeilijkheden ondervonden. Kort na het overbrengen van de in steriele grond opgekweekte planten in het warenhuis, waarin ze met luizen werden besmet, stierven een groot aantal planten af. Uit de wortels werd een schimmel geïsoleerd, die op een *Verticillium* geleek en vermoedelijk in de turfmolm had gezeten. Gelukkig waren in de kweekkas nog voldoende gezonde planten in reserve gehouden, die na ontsmetting van het warenhuis ook gezond bleven. De eerste afleveringen konden dan ook op normale tijd plaats vinden.

Enige tijd later nam plotseling de luizen-populatie snel af. Bij nauwkeurig onderzoek bleken de meeste luizen te zijn gedood door de larven van *Phaenobremia aphidivora* (een galmug), die vermoedelijk in de grond van het warenhuis hebben overwinterd. Deze planten konden natuurlijk niet meer aan de kwekers worden afgeleverd. Gelukkig konden zij door de zeer welwillende hulp van ir. G. Cley van de S.V.P. nog geïnfecteerde luizen ontvangen.

Handelsgewassen

Vlas

Vlasroest (Melampsora lini (Schum.) Léveillé) (project 7-2-13, Dr. J. C. s'Jacob en project 7-3-1, Dr. F. Tjallingii)

Dit jaar werden alleen waarnemingen verricht op het proefveld op zandgrond in de Eng te Wageningen, omdat het door de grote droogte in het voorjaar niet gelukte om op de zware kleigrond van het I.P.O.-proefveld een zware roestinfectie teweeg te brengen. Op de Eng was de aantasting ook niet zeer hevig, maar toch voldoende om waarnemingen te doen.

Bij het invallen van het zeer vochtige weer in begin juli deed zich hetzelfde verschijnsel voor, dat wij in 1959 beschreven. In plaats van een snelle uitbreiding van de bladroest, verdween dit ziektebeeld en werd vervangen door een zwartstip aantasting, veroorzaakt door de teleutovorm van de parasiet. Deze laatste aantasting was op vele

rassen veel heviger dan de bladroest aantasting zou doen verwachten, zoals b.v. bij de rassen Madonna, Solido, Eng. E.608. De Franse selectie uit het ras Hollandia had eveneens van een zeer hevige zwartstipaantasting te lijden, maar dit verschijnsel was van de oude Hollandia reeds lang bekend. Ook de bladroest aantasting van de selecties uit Hollandia en Percello was niet beter dan die van de oude rassen. Zeer vreemd was het geheel ontbreken van zwartstip bij Eng. E.476, terwijl dit nummer wel degelijk op het blad was aangetast.

De nummers 136 en H 22 waren voor de uredovorm even vatbaar als de „besmetter rassen" Resistenta en Regenboog.

Evenals verleden jaar waren de nieuwe rassen Hylk. 1807, CB1 en LBW 302 volkomen vrij van roest en zwartstip. De resistentie geldt ook voor het jeugdstadium na infectie in de kas met een mengsel van alle gebruikte fysio's.

Vlasbrand (Pythium megalacanthum De Bary*)* (project 7-2-13, Dr. J. C. s'Jacob)

Het bekende proefveld te Hefswal werd dit jaar geheel behandeld door de S.V.P. Wel deden wij nog enige waarnemingen. Dit veld bleek dit jaar echter onbruikbaar. Bij geen enkel ras kon het echte beeld van vlasbrand worden geconstateerd. Wel waren er verschillen in lengtegroei, maar bij bekende rassen kwamen deze niet met de verschillen in resistentie tegen vlasbrand overeen, zodat ze aan andere oorzaken moeten worden toegeschreven.

Onze eigen proef werd dit jaar uitgezaaid in Hoofddorp. Hoewel de besmetting hier niet geheel regelmatig over het terrein was verdeeld, werden toch wel betrouwbare resultaten bereikt. Het ras Diana vertoonde voor de tweede maal een geringere resistentie dan vroeger het geval was. Omdat echter alle andere resistente rassen hun resistentie behielden, lijkt het ons niet waarschijnlijk, dat er een nieuw fysio in het spel is. Het nieuwe ras Hylkema 1807 heeft een hoge graad van brandresistentie. Het is het eerste geval van gecombineerde brand- en roestresistentie.

Dode Harrel (Ascochyta linicola Naoum. et Vass.*)* (project 7-2-13, Dr. J. C. s'Jacob)

Naar aanleiding van een bespreking met de Advies Commissie voor het Resistentie Onderzoek werd de toetsing van vlasrassen op hun resistentie tegen dode harrel in onderzoek genomen. Hiertoe werden alle rassen van de I.V.R.O.-serie op het proefveld te Wageningen uitgezaaid in vakjes van $2 m^2$. Een op moutagar goed sporulerende cultuur van de parasiet werd geënt op mout-vermiculite en op gesteriliseerde vlasstengels. Op geen van beide bodems wilde de schimmel sporuleren. Het niet sporuleren op vlasstengels is wel vreemd, omdat in de natuur hierop juist pycniden worden gevormd. Alle veldjes werden voor de helft geïnfecteerd door uitstrooien van de vermiculite cultuur en voor de andere helft door uitstrooien van besmette vlasstengels, in de hoop, dat beide culturen in het veld onder meer natuurlijke omstandigheden zouden gaan sporuleren. In de droge periode in mei en juni werd geregeld kunstmatige beregening toegepast. Later viel meer dan voldoende regen, maar in geen enkel ras kwam een noemenswaardige aantasting door *Ascochyta* voor.

Aangezien ir. van der Spek uit zijn onderzoek echter de indruk kreeg, dat ook in de praktijk de verspreiding in het veld gering is en in hoofdzaak afhankelijk van de primaire infectie van het zaad, zouden de verschillen in vatbaarheid tussen de rassen wel eens het gevolg kunnen zijn van verschillen in vatbaarheid van het zaad. Daarom hebben wij gedurende de vochtige periode na de bloei de gehele aanplant 3 × bespoten met een sporensuspensie en later van ieder ras een hoeveelheid zaad geoogst. Gedu-

rende de winter zullen al deze monsters volgens de op het R.P.Z.C. gebruikelijke methode op hun besmetting met *Ascochyta* worden onderzocht. Resultaten hieromtrent zijn echter nog niet te vermelden.

VOEDERGEWASSEN

Stoppelknol

Knolvoet (Plasmodiophora brassicae WOR.*)* (project 7-3-1, Dr. F. TJALLINGII)

De toestand is tegenwoordig zo, dat op de vrij ernstig aangetaste bedrijven algemeen resistente rassen worden geteeld en meestal met goed resultaat. Een paar nieuwe percelen met een afwijkend fysio van de parasiet werden aangetroffen.

a. Samenwerking met veredelingsbedrijven

Op voorstel van S.V.P. en I.P.O. werd het volgende standaardsortiment van 8 rassen door 13 kwekers in gebruik genomen:
1. Vega, 2. Jobe, 3. Gelria, 4. Civasto knolv. res., 5. Mommersteeg-Heelblad, 6. Waaslander, 7. Meetjeslander, 8. Novitas. Aan de hand van de aantasting van deze rassen kan men ongeveer nagaan, welk fysiologisch ras van de parasiet er in elk selectieperceel voorkomt en of dit in de loop van de tijd verandert. Een zaadvoorraad, die bij de S.V.P. wordt bewaard, zal de identiteit van het sortiment voor alle proefvelden en voor een tijdsduur van ongeveer vijf jaar moeten waarborgen.

De indertijd door ons geadviseerde toepassing van twee zaaitijden (één begin juni, één begin augustus) bij het selecteren blijkt in de praktijk moeilijkheden op te leveren, vooral in de latere stadiën van de selectie. De overlevende (dus zéér resistente) individuen van de vroege zaaisels hebben speciaal kweekwaarde maar het is bijzonder moeilijk, deze te laten overwinteren voor zaadwinning in het volgende seizoen. In deze fase van de selectie is het dan beter met één zaaitijd te werken, n.l. de tweede, maar deze dan zo vroeg mogelijk te nemen, dus reeds in de tweede helft van juli. De kansen op een zware infectie liggen dan nog belangrijk gunstiger dan bij een zaaitijd rond augustus. Ook in dit geval kan men dikwijls nog wel na een roggegewas zaaien, wanneer na het maaien van de rogge onmiddellijk een perceel van de stoppel kan worden vrijgemaakt en geploegd.

b. Veldproeven

Op dezelfde bedrijven als in 1959 werden samen met het I.V.R.O. en in overleg met de S.V.P., twee proefvelden aangelegd, te Didam en te Harreveld. Een overzicht van de belangrijkste nummers met hun aantastingspercentages geeft tabel 16.

In Didam is in beide zaaitijden een flinke, echter niet uitgesproken zware aantasting opgetreden, maar duidelijk minder dan in zaaitijd I in 1959 (vgl. I.P.O.-Jaarverslag 1959, tabel 26). Zoals gewoonlijk liggen de meeste cijfers van zaaitijd II iets beneden die van I, maar merkwaardig genoeg zijn ook verscheidene in II hoger dan I, waarvoor geen verklaring valt te geven. De betrekkelijk lage aantastingspercentages van Vega (t/o 100% in 1959-I) zijn wellicht weinig betrouwbaar door de slechte opkomst van dit ras. Wat de resistente rassen betreft, in zaaitijd I zien we Waaslander in aantasting wat uitsteken boven Meetjeslander en Novitas en zelfs boven Mommersteeg en Barenza; in 1959 was dit t.o.v. de eerste twee rassen ook het geval. De belangrijkste afwijking van het aantastingsbeeld van het ,,gewone'' fysio, zoals dat uit talrijke vroegere veldproeven bekend is, vertoont echter de mergkool met 44% aantasting in de tweede zaaitijd. Dit percentage is reeds abnormaal hoog, maar in 1959-I was het

Tabel 16. Veldproeven 1960 over knolvoet in stoppelknollen e.a. kruisbloemigen
Field experiments 1960 on club root resistance of some Cruciferous crops

gewas en ras/*crop and variety*	plaats proefveld en % knolvoet *locality and percentage of club root infection*		
	Didam		Harreveld
	zaaitijd I *sowing date* 3-6	zaaitijd II *sowing date* 10-8	zaaitijd III *sowing date* 22-8
Stoppelknol (Brassica campestris)/*turnips* Standaard-toetssortiment/*test assortment*			
1. Vega	40	60	95
2. Jobe	80	74	86
3. Gelria	80	71	87
4. Civasto knolv. res.	22	12	73
5. Mommersteeg-Heelblad	8	2	78
6. Waaslander	13	5	1
7. Meetjeslander	2	3	8
8. Novitas	0.7	0,8	0,6
Siloga	76	58	84
Massala	9	24	23
Pendant	10	12	12
Crion	10	13	15
Mommersteeg-Deelblad	0,6	2	84
Barenza-Heelblad	0	6	79
Kool. (Brassica oleracea)			
Mergkool, Goliath/*marrow stem kale*	10	44	2
Boerekool, Grove/*curly kale*	1	3	–
Koolzaad en koolraap (Brassica napus)			
Zomerkoolzaad, Liho/*summer swede rape*	86	84	16
Winterkoolzaad, Lembke/*winter swede rape*	41	64	8
Bladkool, Blako/*forage swede rape*	43	78	13
Koolraap, Wilhemsb. (Svalöf *swede*)	49	61	–
Ramenas (Raphanus sativus)			
Bladramenas, Siletta/*leaf radish*	3	2	1

zelfs 75%. Binnen het kader van de stoppelknollenherkomsten mogen we hier dus wel van een „mergkool-fysio" spreken.

Het proefveld Harreveld leverde een geheel ander beeld op. Hier waren alle resistente rassen van de „Mommersteeg-groep" (Mommersteeg-Heelblad en -Deelblad, Barenza-Heelblad en Civasto knolv. res.) zeer ernstig ziek, waartegenover de „Waaslander-groep" (Waaslander, Meetjeslander, Novitas) slechts een geringe tot zeer geringe aantasting vertoonden. Typisch is, dat we ook een „Massala-groep" (Massala, Pendant, Orion) konden onderscheiden, die zowel in Didam als in Harreveld een opmerkelijke, zij het niet zeer hoge, resistentie vertoonden. Alles bijeengenomen hebben we in Harreveld hetzelfde beeld van een „Mommersteeg-fysio", als een ander proefveld bij dit dorp in 1958 heeft gegeven (vgl. I.P.O.-Jaarverslag 1958, tabel 29). De zeer hoge resistentie van mergkool en de verrassend lage percentages aantasting van winterkoolzaad en bladkool kloppen daarmee ook, alleen was zomerkoolzaad in Harreveld in 1958 heel wat zwaarder geïnfecteerd dan in de proef in 1960. Of dit een

constant verschil is tussen de beide Harreveldse percelen, zou nader onderzoek moeten leren.

c. Buitenlandse rassen

In de veldproef in Didam werden 17 buitenlandse rassen knollen en koolrapen, ingezonden door een kweker, opgenomen en voorts 12 dito van Sveriges Utsädesförening, Svalöf waaronder enige in Zweden resistente rassen. Er was niets resistents bij. Drie Schotse rassen, door tussenkomst van het I.V.R.O. ontvangen, vertoonden in Didam een geringe en in Harreveld geen resistentie.

d. Kunstmatige grondbesmetting

Door kwekers is dikwijls gevraagd, of het niet mogelijk zou zijn een op het bedrijf of voor het bedrijf gunstig gelegen perceel gezonde grond kunstmatig te besmetten en besmet te houden, zodat men het permanent als selectieveld zou kunnen gebruiken. Dit is in beginsel zeker mogelijk en in de praktijk in elk geval één keer met succes gebeurd. Er zijn echter ook een paar mislukkingen bekend, waarvan de oorzaken niet duidelijk zijn geworden. Men krijgt de indruk, dat een grond, die door ligging of aard kan uitdrogen, in elk geval ongeschikt is voor dit doel.

Nu het I.P.O. eind 1959 weer een proefveld had verkregen op een humusrijke, laag gelegen, goed vochtopgevende zandgrond bij Wageningen, leek de gelegenheid gunstig hierover proeven op te zetten. Vooreerst hebben wij ons beperkt tot een kleine oriënterende proef met één ras (Gelria) en kunstmatige besmetting van de grond met „infectiemateriaal" van vier herkomsten en met grond van één herkomst. Het infectiemateriaal bestond uit zieke delen van knollen, gerooid op besmette percelen, fijn gemaakt, met potgrond vermengd in de verhouding 1 : 1 en gedurende een half tot anderhalf jaar bewaard. De grond voor de infectie gebruikt was vrijwel vers. Het materiaal, resp. de grond, werd vóór het zaaien in de voren gestrooid, elke herkomst in drie hoeveelheden (verhouding 1 : 2 : 3). De kleinste dosis van 200 ml per strekkende meter zaaivoor was vrij willekeurig gekozen. Gezaaid werd op 21 juli en gerooid van eind september tot half oktober.

De verschillen in infectie bleken tussen de herkomsten groot, tussen de 3 doses van één herkomst merkwaardig gering. Een overzicht over de resultaten geeft tabel 17, waarin eenvoudigheidshalve voor de „infectiematerialen alleen de gemidddelden van de cijfers voor elk object en niet die voor elke hoeveelheid afzonderlijk zijn vermeld.

TABEL 17. Veldproef 1960 over kunstmatige grondbemesting met knolvoet, Wageningen
Field experiment 1960 *on artificial soil infection with club root disease, Wageningen*

herkomst besmette grond of materiaal *source of diseased soil or inoculum*	knolvoet *club root*		
	%	ziektecijfer *disease index* (0–10)	loof *leaves*
1. onbehandeld/*untreated*	2	+	normaal
2. Didam materiaal (18-11-'58)	97	9	zeer klein
3. Nijbroek materiaal (18-12-'58)	8	1	normaal
4. Ruurlo materiaal (6-1-'59)	30	2	normaal
5. Halle materiaal (19-11-'59)	99	10	zeer klein
6. Didam grond. I. 200 ml str. m. . . .	78	7	normaal
(29-6-60) II. 400 ml str. m. . . .	88	7	normaal
III. 600 ml str. m. . . .	86	8	groeiremming

FIG. 20. Knolvoetaantasting bij stoppelknollen op kunstmatig besmette grond (zie tabel 17).
Voorgrond: no. 6. knollen vrij ernstig aangetast, maar loof normaal.
Midden: no. 5. knollen zwaar aangetast, loof zeer klein of afgestorven.
Achtergrond: no. 4. knollen matig aangetast, loof normaal.
Club root attack of turnips in artificially infected soil (see table 17).
Foreground: nr. 6. roots rather severely attacked, but leaves normal.
Centre: nr 5. roots badly diseased, leaves stunted or dead.
Background: nr 4. roots moderately attacked, leaves normal.

Uit de tabel blijkt, dat de kunstmatige besmetting onder de gegeven omstandigheden enige directe resultaten heeft opgeleverd (zie ook fig. 20). Uiteraard heeft het seizoen deze keer wel meegewerkt. Uit de geringe verschillen tussen de drie doses volgt, dat de laagste reeds de maximale, onder de gegeven omstandigheden bereikbare, infectie heeft gegeven. Bij de zware infecties (nrs. 2 en 5) zou een kleinere dosis dus wellicht ook al voldoende zijn geweest.

De grote verschillen tussen de zware infecties (nrs. 2 en 5) en de lichte of zeer lichte (nrs. 3 en 4) kunnen niet worden verklaard uit de duur van de bewaring van het materiaal of uit de toestand, waarin dit werd verzameld. Soortgelijke ervaringen zijn al heel vaak opgedaan bij kasproeven. Daarbij is gebleken, dat het fysio van de parasiet op zichzelf hier geen rol speelt.

Het opmerkelijkst is nog wel de sterke infectie met de Didamse grond (nr. 6). Immers, de concentratie van de rustsporen van *Plasmodiophora* in deze grond is toch niet meer dan een fractie van die in het „infectiemateriaal" van dezelfde herkomst. Typisch is, dat in dit object alleen het loof van de rijen met de hoogste dosis zieke grond een duidelijke groeiremming vertoonde, terwijl de zeker niet betrouwbaar minder sterk aangetaste rijen met de laagste en middelste dosis normaal ontwikkeld loof hadden (vgl. tabel 17). Ook dit verschijnsel is niet zo eenvoudig te verklaren.

Hoewel men geen al te ver strekkende conclusies uit deze ene proef mag trekken, wekt hij toch wel de indruk, dat men voor de kunstmatige besmetting van een stuk gezonde grond geen „infectiemateriaal" nodig heeft, maar dat men deze kan teweegbrengen door een hoeveelheid zieke grond aan de zaaivoren van het gezonde perceel toe te voegen. In het beschreven geval heeft 0,2 liter besmette grond per strekkende meter zaaivoor reeds een ernstige infectie gegeven, wat zou neerkomen op 60 à 100

liter per are, afhankelijk van de gekozen rijafstand. Het verkrijgen van de benodigde hoeveelheid zieke grond zou dus weinig moeilijkheden opleveren. Het is duidelijk, dat bij een breedwerpige toediening veel meer zieke grond nodig zou zijn, om dezelfde mate van infectie te krijgen. Het lijkt wel noodzakelijk, eerst tenminste éénmaal een zeer vatbaar ras te verbouwen en de zieke knollen onder te ploegen. Men moet voorts rekening houden met de mogelijkheid, dat niet elke herkomst een ernstige infectie behoeft op te leveren. Een vochtige, humeuze goed opdrachtige, zandgrond lijkt gunstig voor besmetting met knolvoet.

Om over de nawerking in volgende jaren en over het effect van verschillende andere grondherkomsten en -hoeveelheden gegevens te verkrijgen zullen de proeven op dit perceel worden voortgezet.

e. Kasproeven

Deze werden voortgezet met nogal variërende resultaten, thans voornamelijk in twee tabletten met kabelverwarming. Verschillende oriënterende proeven werden gedaan over infectie met ruw materiaal van zieke knollen, met sporensuspensies en grondextracten. Deze proeven gaven zulke wisselende resultaten, dat er nog geen nieuwe infectiemethoden uit konden worden ontwikkeld. Ze worden voortgezet.

GRANEN

Tarwe en gerst

Gele roest (Puccinia glumarum (SCHMIDT) ERIKSS. et HENN. *f. tritici en f. hordei* ERIKSS.*)* (project 7-2-1, Dr. J. C. S'JACOB)

Naar aanleiding van de gunstige resultaten van verleden jaar bij de zomergranen, hebben wij dit jaar alle proeven, d.w.z. die met gele en bruine roest en meeldauw, in „pollen" gezaaid. Daardoor was het mogelijk met meer herhalingen te werken. Deze methode heeft ook dit jaar zeer goed voldaan. De kunstmatige infectie had gedurende de gehele winter plaats. Eind januari werden de eerste sporen gevonden en eind maart waren alle pollen van de besmetter rassen 2 × geïnfecteerd en overal waren sporulerende infecties te vinden. Begin april trad een periode van hevige droogte op. Met behulp van de regeninstallaties werd getracht dit euvel te verhelpen en toch een uitbreiding van de roest te bewerkstelligen, echter zonder noemenswaardig resultaat. De opbouw van de infectie in de besmetter rassen, die toch alle voor één of meer fysio's zeer vatbaar zijn, bleef minimaal. De reactie van de verschillende fysio's en fysiogroepen was ook verschillend. Slechts bij enkele combinaties zoals Heine VII-7x, Merlin-7x, en Chinese 166-53 zette de aantasting, zij het langzaam, door tot de verwachte aantastingsgraad 9. Bij enkele andere combinaties kwam het niet verder dan aantastingsgraad 7–7½ en bij vele vond in het geheel geen verdere aantasting plaats. De verleden jaar nieuw gevonden herkomsten van Flamingo, Dippe's Triumph en Stella behoorden helaas tot de laatste, ondanks het feit dat de kunstmatige infectie tot eind mei werd herhaald. De verspreiding van de roest vanuit de besmetters over de te toetsen rassen was eveneens gering. Het blijkt wel, dat onze kennis van de epidemiologie van de gele roest nog onvoldoende is om ieder jaar op het veld een epidemie te kunnen veroorzaken.

Bij de beoordeling van de resultaten moest dus wel heel sterk rekening worden gehouden met het feit dat slechts drie fysio's in voldoende mate aanwezig waren. Alleen die rassen, die zeer vatbaar zijn voor de fysio's 7x, 53 en 55 konden herkend worden. Dit jaar trad weer duidelijk de late aantasting van de rassen Felix, Schmidt 102 en 103 door het fysio 53 op. Felix kwam zelfs tot een aantastingsgraad 6.

Ook in de praktijk kwam weinig gele roest voor. Alleen in oostelijk Flevoland, de N.O.P. en Noord Friesland werden verscheidene percelen Dippe's Triumph hevig aangetast, terwijl ditzelfde ras ondanks herhaalde kunstmatige infectie gecombineerd met kunstmatige beregening, in onze proef gezond bleef. Dat we duidelijk met een nieuw fysio te maken hebben, bleek wel uit het feit, dat in oostelijk Flevoland naast de 400 ha zwaar aangetaste Dippe's Triumph 700 ha Heines VII lagen, die tot kort voor de oogst volkomen gezond bleven. In één van de zwaar aangetaste Dippe's Triumph percelen in de N.O.P. lag een proefveld, zodat we nog enige indrukken konden opdoen over de reactie van andere rassen, t.o.v. dit fysio. Inderdaad werden enkele rassen, die tot nu toe resistent werden genoemd daar duidelijk aangetast. Het is daarom des te meer te betreuren, dat dit fysio in onze proef in Wageningen niet is aangeslagen. De het vorige jaar geconstateerde hevige aantasting van Flamingo werd dit jaar op één perceel in de N.O.P. weer teruggevonden.

Bij winter- noch zomergerst deden zich bij de infectie moeilijkheden voor en er ontwikkelde zich al spoedig een zware epidemie. Bij de zomergerst was voor het eerst zichtbaar, dat ook hier meer fysio's in het spel zijn. Gedurende het winterseizoen waren twee culturen van gerstroest verloren gegaan en in de veldproef van dit jaar bleven enige rassen zoals Piroline en LBW 779-4 volkomen gezond, die verleden jaar nog zwaar ziek werden. Er moet dus wel een bepaald fysio verloren zijn geraakt. Door het ontbreken van een ook maar enigszins bruikbaar toetssortiment kunnen wij deze fysio's helaas niet determineren.

In het voorjaar werden nog een aantal determinaties uitgevoerd, maar later werd dit werk door drs. J. C. ZADOKS overgenomen en voortgezet, omdat het voor ons werk minder belangrijk is. Het in het veld voorkomen van verschillen in oudere-plantresistentie door fysio's, die volgens determinatie in de kas tot gelijke fysio's behoren, maakt dat voor ons, die in hoofdzaak op het veld met de oudere-plantresistentie te doen hebben, de tegenwoordig gebruikte fysio-nummering eigenlijk van weinig waarde is.

Bruine roest (Puccinia triticina ERIKSS.*)* (project 7-2-1, Dr. J. C. s'JACOB)

De kunstmatige infecties konden dit jaar reeds vroeg in het jaar geschieden, maar door het koude droge weer was de verspreiding gering. Geïnfecteerd werd met vier bekende fysio's en een aantal herkomsten uit het gehele land. Nadat de temperaturen in begin juni op enige dagen tot hoge waarden opliepen, hetgeen begin juli nog eens het geval was, breidde de ziekte zich sterk uit, zodat betrouwbare waarnemingen konden worden verricht. Alleen in de zomertarwe waren de aantastingen relatief gering. Over het algemeen stemmen de gegevens van dit jaar goed met die van verleden jaar overeen. Flamingo was evenals in 1959 weer vrij sterk aangetast. De gunstige gegevens van 1958 en vorige jaren zullen wel het gevolg zijn geweest van het optreden van een nieuw fysio of uitbreiding van een fysio, dat nog niet in onze collectie aanwezig was. In ieder geval kwamen er zowel in 1959 als in 1960 vooral in het zuiden van het land enige praktijk-percelen Flamingo voor, die zwaar van bruine roest te lijden hadden. Een hoge graad van resistentie, die op de z.g. kiemplant- resistentie berust, is in ons Nederlandse sortiment nog zeer zeldzaam. De rassen Felix, Schmidt GB102 en 103 en één Triticale van Riebesel bleven in onze proeven dit jaar volkomen vrij. Bij de eerste drie was dit ook in 1959 het geval. Helaas heeft de praktijk reeds minder gunstige gegevens opgeleverd. Op het proefveld in oostelijk Flevoland en in enige praktijk-percelen in de N.O.P., noord Friesland en oost Groningen vonden we een aantasting van bruine roest op het ras Felix, die heviger was dan wij ooit te voren in Nederland hebben gezien. De aantastingsgraad was begin juli tot de waarden 1

of 2 gedaald, terwijl dit ras nog met een 8 voor bruine-roest resistentie in de rassenlijst staat. Het is o.i. wel duidelijk, dat we hier met een nieuw fysio te doen hebben.

Stuifbrand (Ustilago tritici (PERS.) ROSTR. en *Ustilago nuda* (JENS.) ROSTR.*)* (project 7-2-3, Dr. J. C. s'JACOB)

Ondanks de zeer korte bloeitijd konden alle kunstmatige infecties bij tarwe tijdig worden uitgevoerd. De resultaten van de infecties van verleden jaar vielen sterk tegen, vooral bij de wintertarwe. Deze slechte resultaten kunnen o.i. alleen worden verklaard, door aan te nemen, dat ten gevolge van de hevige droogte in 1959 de rel. luchtvochtigheid tijdens de kunstmatige infectie zo gering was, dat de aren waren opgedroogd voordat de sporen gelegenheid hadden te kiemen en binnen te dringen. Het iets betere resultaat bij de zomertarwes is hiermede ook in overeenstemming, omdat deze in 1959 juist in een periode met een iets hogere luchtvochtigheid werden geïnfecteerd.

Het onderzoek over het voorkomen van stuifbrand fysio's in de praktijk werd voortgezet.

Wederom werden alleen de fysio's 5 en 8 gevonden. Het schijnt inderdaad, dat vele oudere fysio's door veranderingen in het rassensortiment zijn verdwenen.

Bij de zomergerst deed zich het bovengenoemde verschijnsel in nog sterker mate voor. Ondanks het feit, dat alle rassen in 1959 tijdens het mooie zonnige weer sterk open bloeiden, is bij geen enkel een aantasting van enige betekenis opgetreden. Ook in de praktijk was dit blijkbaar het geval, want het aantal door de N.A.K. op het voorkomen van stuifbrand afgekeurde percelen was tegen de verwachtingen in zeer gering.

Meeldauw (Erysiphe graminis D.C. *f. tritici* MARCHAL en *f. hordei* MARCHAL*)* (project 7-2-8 en 7-2-13, Dr. J. C. s'JACOB)

In tegenstelling tot vorige jaren hebben wij de meeldauwaantasting bij de tarwe niet meer volledig aan het toeval overgelaten, maar de rassen met een drietal zeer vatbare nummers als „besmetters" omgeven. Deze werden in het vroege voorjaar evenals de gerstbesmetter kunstmatig geïnfecteerd met meeldauwsporen, die zich op zaailingen van dezelfde vatbare rassen gedurende de winter onder platglas hadden ontwikkeld. Dank zij het voor meeldauw bijzonder gunstige weer in het voorjaar ontwikkelde de meeldauwaantasting zich zowel bij tarwe als gerst heviger dan in één dan de vorige jaren het geval was geweest.

Bij de tarwe bleken alle rassen uit de rassenlijst zeer vatbaar te zijn, hoewel er nog wel verschillen werden gevonden. Bij de nieuwe rassen was er een aantal, dat van primitieve of wilde tarwes zoals *Triticum persicum* afstamt, en dat een hoge graad van meeldauwresistentie vertoonde. Hetzelfde was ook het geval bij een Triticale.

Bij wintergerst werd geen enkel ras met een voldoende meeldauwresistentie gevonden. Bij de zomergersten was dit wel het geval. Het betrof hier een aantal rassen afkomstig van kruisingen met wilde Tibetaanse of Abesseinse gersten. Uit alle waarnemingen bleek wel zeer duidelijk, dat de oude z.g. Weihenstephaner meeldauwresistentie, die alleen voor de fysio-groepen A en D gold, nu ook in ons land volkomen is doorbroken. Om enige indruk te krijgen over het voorkomen van virulentere fysio's in ons land werden naast de meeldauwproef alle rassen van het determinatie sortiment van Frau dr. J. NOVER uit Halle uitgezaaid. De aantastingscijfers hiervan zijn samengevat in tabel 18. Hieruit blijkt, dat alle fysio-groepen, die door NOVER zijn beschreven nu ook hier voorkomen, uitgezonderd de twee fysio's 16 en 17, die *Hordeum spontaneum nigrum* kunnen aantasten en die in Duitsland wel uit de praktijk bekend zijn.

TABEL 18. Waarderingscijfers voor meeldauw aantasting van het standaardsortiment uit Halle in 1960.
Figures for mildew attack of the differentials from Halle in 1960.

Naam van het ras *Name of the variety*	Meeldauwaantasting op *Mildew attack on*			
	20/5	26/5	15/6	30/6
Haïsa	4	4	3	3
Weihenstephan C.P. 127–422	6	5½	5	5
Ragusa B.	5	5	4½	4½
Weihenstephan 41/145	3½	3½	3	3½
Rinn. 4.	4	3½	4	4
Hordeum spontaneum nigrum. . . .	10	10	10	10
Gattersleben 511	5	4½	5	5
Heine 4808	9½	9½	9½	9½

Hordeum spontaneum nigrum bleef in onze proeven nog volkomen gezond. Volgens NOVER is resistentie tegen alle bekende fysio's, dus ook de no's 16 en 17 gevonden in wilde en primitieve gersten uit Anatolië, het Hindukusch gebied en Abbessinië en in enige bestralings mutanten. Nu zijn alle in onze proef gevonden rassen met volkomen meeldauwresistentie, afkomstig van dergelijk materiaal, zodat onze kwekers ook op de goede weg zijn. Wij moeten echter nog wijzen op de zeer geringe meeldauw aantasting in het ras Heine 4808, dat eveneens van Tibetaans materiaal afstamt, maar het betrof hier een aantasting van twee planten in twee van de zes herhalingen. Wij menen daarom dit verschijnsel aan ras onzuiverheid van Heine 4308 te moeten toeschrijven. Er is voor de kwekers echter een andere moeilijkheid aanwezig n.l. dat alle nieuwe meeldauw resistente geniteurs zeer vatbaar zijn voor gele roest.

Literatuur archief op het gebied van de ziekte resistentie (project 7-2-7, Dr. J. C. S'JACOB)

Het kaartsysteem werd geregeld bijgehouden. Het overbrengen van de gegevens van de oude kaarten op nieuwe van het meer uitgebreide ponskaarten-systeem, verliep sneller dan werd verwacht, al zal het nog wel enige jaren duren vóór alles klaar is.

Aan kwekers en instituten verzonden infectie materiaal

1. Ascochyta pisi	52 cultuurbuizen (normaal formaat)
2. Cladosporium cucumerinum	136 cultuurbuizen (groot) en 11 (normaal)
3. Cladosporium fulvum	28 cultuurbuizen (normaal)
4. Colletotrichum lindemuthianum	1916 cultuurbuizen (groot) en 26 normaal
5. Corynespora melonis	80 cultuurbuizen (groot) en 5 (normaal)
6. Fusarium caeruleum	25 petrischalen
7. Fusarium oxysporum f. pisi ras 1	24 liter suspensie en 5 cultuurbuizen (normaal)
8. Gele roest van gerst	9 kistjes à 50 planten
9. Gele roest van tarwe	33 kistjes à 50 planten
10. Phaseolus virus 1	infectiemateriaal voor 2 liter virus suspensie
11. Phaseolus virus 2	infectie materiaal voor 2 liter virus suspensie
12. Phytophthora infestans	137 geïnfecteerde knollen

13. Pseudomas phaseolicola	66 cultuurbuizen (normaal)
14. Stippelstreep virus	infectie materiaal voor 1 liter virus suspensie
15. Vergelingsziekte van bieten	33 zieke bieten met bladluizen
16. Vlas roest	5 kistjes à 50 planten (verzonden als sporen)
17. Wolf van spinazie	6 zendingen van besmette kiemplanten

Voor I.V.R.O., I.V.T., S.V.P., Ne.V.I., N.G.C., N.I.B.E.M. en P.S.C. op resistentie getoetste rassen:

40	bonerassen	tegen Phaseolus virus 1
40	„	tegen Phaseolus virus 2
26	„	tegen stippelstreep
40	„	tegen vetvlekkenziekte
40	„	tegen vlekkenziekte
50	erwterassen	tegen Amerikaanse vaatziekte
50	„	tegen topvergeling
264	„	tegen vroege verbruining
40	„	tegen lichte vlekkenziekte
56	gerstrassen	tegen gele roest
56	„	tegen meeldauw
24	„	tegen stuifbrand
58	tarwerassen	tegen bruine roest
58	„	tegen gele roest
58	„	tegen meeldauw
35	„	tegen stuifbrand
24	vlasrassen	tegen dode harrel
24	„	tegen vlasbrand
24	„	tegen vlasroest

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE SECTIE LANDBOUWLUCHTVAART

door Mej. M. C. Kerssen

I. *Landbouwluchtvaart* (project 8-1-1).

A. Algemeen overzicht

De jaarlijkse landbouwluchtvaartdag, welke op 7 april onder voorzitterschap van dr. A. F. H. Besemer (P.D.) op ons instituut is gehouden, werd door 55 personen bijgewoond. De sprekers waren: ir. H. J. de Bruin (R.L.C. Planteziekten), A. W. Fournier (R.L.D., afd. Luchtvaartinspectie), ir. P. de Putter (Centrale Dienst Arbeidsinspectie), dr. W. J. Maan (E.A.A.C.) en Mej. M. C. Kerssen.

Het aantal nieuwe landbouwvliegers was dit jaar gering. Tijdens incidentele bezoeken is met hen de landbouwkundige kant van het werk besproken.

Het spuitseizoen is door de vijf landbouwluchtvaartbedrijven ingezet met in totaal 9 Piper Super Cubs; door de Ned. Helicopter Industrie is bij wijze van proefneming met één Kolibrie-helikopter in een gebied in de omgeving van Dubbeldam gewerkt. Helaas zijn twee Piper Cubs op 4 en 21 juli door ongevallen zeer ernstig beschadigd. Hierbij liepen de vliegers gelukkig geen letsel op. Door één der bedrijven werd tijdens de topdrukte een Frans toestel gecharterd.

In het algemeen begonnen de bespuitingen dit jaar vrij laat. Alleen in Flevoland begon men in april al met de bestrijding van onkruid, gevolgd door de bespuiting van koolzaad. Voor de meeste bedrijven vormde de bestrijding van de karwijmot pas het volle begin van de werkzaamheden. De bespuitingen tegen de erwtepeulboorder moesten, in tegenstelling tot die in vorige jaren, in alle gebieden op ongeveer hetzelfde tijdstip worden uitgevoerd, hetgeen moeilijkheden van organisatorische aard gaf. In vorige jaren hadden deze bespuitingen in de N.O.P. en de Wieringermeer meestal een week later plaats dan in het zuid-westen van het land.

Door het uitvallen van twee toestellen en door de slechte weersomstandigheden was het eveneens moeilijk de bespuitingen tegen de coloradokever en de aardappelziekte op tijd uit te voeren. De moeilijkheden brachten verschillende bedrijven er toe om, indien dit gezien de plaatselijke omstandigheden mogelijk was, een basis tot samenwerking te vinden, hetgeen het tijdig uitvoeren van de bespuitingen ten goede kwam.

Het aantal verzoeken om inlichtingen betreffende de landbouwluchtvaart (spuitdoppen, doseringen, middelen etc.) is toegenomen.

Met de Plantenziektenkundige Dienst en de R.L.V.D. is meermalen overleg gepleegd betreffende bespuitingen. Het jaarlijks door de P.D. uitgegeven bericht betreffende de bestrijding van ziekten en plagen met behulp van het vliegtuig is na gezamenlijk overleg herzien en aangevuld.

B. Bespuitingen, uitgevoerd met vliegtuigen

Aardappel

Bestrijding van aardappelziekte (Phytophthora infestans (Mont.) de By*)* (project 8-1-4)

Op verzoek van de Plantenziektenkundige Dienst is in samenwerking met de heer G. J. Obbink te Emmeloord een proef genomen ter bestrijding van de aardappelziekte, waarbij de werking van een nieuw ter keuring aangeboden middel is vergeleken met die van koperoxychloride.

De proef is genomen op een perceel Bintje. Drie objecten zijn met koperoxychloride behandeld. Daar tussen lagen twee 30 m brede banen, die met het nieuwe middel werden bespoten.

In totaal zijn zes bespuitingen uitgevoerd op de volgende data: 17 juni, 4, 13 en 26 juli, 5 en 13 augustus.

Van koperoxychloride werd bij de eerste bespuiting 7 kg, bij de tweede 8 kg en daarna 10 kg per ha gebruikt. De hoeveelheid vloeistof, welke het vliegtuig per ha verspoot, bedroeg 35 l.

Aangezien het nieuwe middel in deze proef ter keuring bij de P.D. was aangeboden, kunnen hierover geen gegevens worden vermeld.

In de met koperoxychloride behandelde objecten zijn verschillende waarnemingen gedaan over de hoeveelheden middel, die onmiddellijk na het spuiten en na regenval op het loof aanwezig waren. Met behulp van een colorimetrische bepalingsmethode werden op bladmonsters uit de bovenste, middelste en onderste etage van de planten de hoeveelheden koper bepaald (tabel 19.).

TABEL 19. Gemiddeld aantal μg Cu per 2.4 cm^2 bladoppervlak
Average amount Cu in μg per 2.4 cm^2 leaf surface

étage v.d. plant *part of the plant*	na bespuiting *after spraying*			na regenval *after raining off*			
	13/7	26/7	5/8	6/7	13/7	26/7	12/8
boven/*upper* . .	63.6	40.4	62	15.5	0.5	7.8	8
midden/*middle* .	9	40.5	29.5	10.4	0.4	4.9	8.8
onder/*bottom* . .	6.4	17	26.8	4.5	2	5.7	10.1

Bij de uitkomsten van deze bepalingen kan het volgende worden opgemerkt:

De tweede bespuiting kon in verband met slechte weersomstandigheden pas op 4 juli omstreeks 15 uur worden uitgevoerd. Des avonds viel weer regen. Op de twee dagen later genomen bladmonsters uit de bovenste étage was de koperhoeveelheid dan ook al aanzienlijk verminderd. Vóór de derde bespuiting op 13 juli bleek vrijwel alles van de vorige bespuitingen afgeregend te zijn.

Het doordringen van de sproeinevel in het gewas is op 13 juli naar verhouding minder geweest dan bij de andere bespuitingen, omdat het gewas nog geheel recht stond en het loof zeer dicht was. Bovendien was er tijdens het uitvoeren van de bespuiting vrijwel geen wind.

De gevonden hoeveelheden koper wijzen erop, dat het gewas in de periode vóór de derde bespuiting het slechtst met koper bedekt is geweest en de kans op infectie dus het grootst.

De verdeling van het koperoxychloride over het bladoppervlak na regenval is afgebeeld in figuur 21. Op de afdruk van het blad dat direct na de bespuiting in de bovenétage van de plant is geplukt, zijn de afzonderlijke druppels nog goed zichtbaar. Twee dagen later, op 6 juli, waren deze spatten reeds geheel uitgevloeid en was een groot gedeelte van het koperoxychloride langs de randen en de nerven van het blad door regen afgespoeld.

De beoordeling van de loofaantasting vond plaats op 4, 11, 12 en 16 augustus. De gemiddelde beoordelingscijfers van de koperoxychloride-objecten op deze data waren 9.5, 7, 6.5, en 5.5 respectievelijk.

Ter bepaling van de knolaantasting zijn in de met koperoxychloride behandelde objecten op zeven plaatsen 25 stammen gerooid. Het gemiddelde aantastingspercen-

tage was op 14 september 4,01 %. Nadat de knollen gedurende drie weken waren bewaard, was dit toegenomen tot 5,32 %.

Bij het uitvoeren van gecombineerde bespuitingen tegen de aardappelziekte en de coloradokever zijn dit jaar met bepaalde preparaten moeilijkheden voorgekomen door het zeer snel uitzakken van de spuitvloeistof. Ernstige verstoppingen van de meng- en spuitinstallaties waren hiervan het gevolg.

FIG. 21.
A. Residu van koperoxychloride op aardappelblad. *Residue of copperoxychloride on potato leaf*

B. Herverdeling van het residu door regen. *Redistribution of the residue by rain*

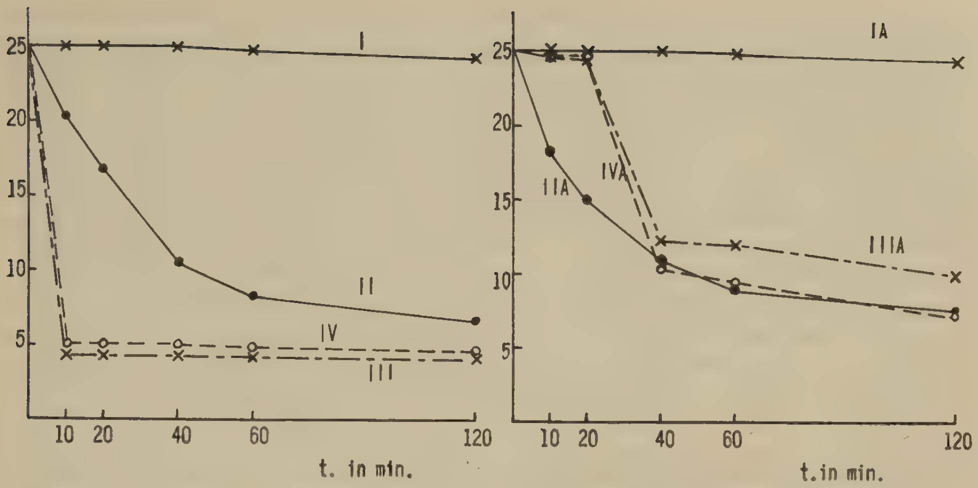


FIG. 22. Invloed van de volgorde van mengen van koperoxychloride met DDT op de bezinking
Influence of the order of mixing c.o. with DDT on the sedimentation
I K.O. + water
II K.O. + water + DDT
III K.O. + DDT + water
IV K.O. + ½ water + DDT + water
I A etc. zelfde K.O., andere DDT.

In het laboratorium zijn met de in deze gevallen gebruikte preparaten van koperoxychloride en emulgeerbare DDT enige proeven genomen teneinde na te gaan of de wijze, waarop de middelen waren gemengd van invloed was op de bezinkingssnelheid van de suspensie. Hiertoe zijn de middelen in dezelfde verhouding gemengd als in de praktijk, n.l. 7 kg koperoxychloride en 3 l DDT in 35 l. De volgorde van mengen werd gevarieerd. In maatcylinders met een gelijke diameter zijn op bepaalde tijden na het mengen de volumina van de kolommen ondoorzichtige suspensie gemeten. Dit volume was maximaal, dus voor het bezinken 25 cc.

De resultaten van enkele proeven zijn grafisch voorgesteld in fig. 22.

In deze proeven komt duidelijk naar voren, dat het gebruikte koperoxychloride-preparaat door beide DDT-emulsies sneller tot bezinken werd gebracht. De volgorde van mengen was in beide gevallen van invloed, doch dit effect was het duidelijkst bij het DDT-preparaat van figuur 22.

In soortgelijke proeven met een ander veel gebruikt merk koperoxychloride bleek eveneens, dat de invloed van de volgorde van mengen op het uitzakken van de suspensie zeer groot was.

Het was opvallend, dat er eveneens grote verschillen waren tussen de „vastheid" van de bezonken koperoxychloriden. In sommige gevallen kon het bezinksel na enige uren gestaan te hebben vrijwel niet meer in suspensie worden gebracht.

Uit het bovenstaande volgt, dat het uitermate belangrijk is, dat men in de praktijk vooraf een proef neemt over de mogelijkheid en de volgorde van mengen. Tijdens de drukte in het spuitseizoen let men hierop meestal niet, zoals ons is gebleken. Werkt men dan met preparaten, die een snel bezinken van de suspensie tot gevolg hebben, dan zijn de bovenbeschreven moeilijkheden onvermijdelijk, omdat de spuitapparatuur van het vliegtuig niet is voorzien van een roerinrichting (alleen een overloop) en een vluchtduur van 20 min. normaal is.

Met de fabrikant van één der gebruikte DDT-preparaten zijn op diens verzoek de moeilijkheden die zich bij het verspuiten van de middelen d.m.v. vliegtuigen voordoen uitvoerig besproken.

In aansluiting op bovenbeschreven proeven zijn in het laboratorium enige proeven over het afregenen van de gebruikte mengsels van koperoxychloride en DDTgenomen. Dat men het toevoegen van een emulgeerbare DDT niet altijd mag beschouwen als het geven van een extra hoeveelheid hechter kan duidelijk worden geïllustreerd met onderstaand voorbeeld. Aardappelblad werd in het laboratorium bespoten met de in tabel 20 vermelde suspensies. Bij één proefserie van iedere bespuiting werd na het opdrogen het residu blootgesteld aan een bepaalde hoeveelheid „regen". Vervolgens zijn de hoeveelheden koper op de bladeren bepaald en de bladoppervlakken gemeten.

TABEL 20. Invloed van het mengen van DDT met koperoxychloride op de hechting
Influence of mixing DDT with c.o. on the adherence

	aantal μg Cu per 10 cm²	aantal μg Cu per 10 cm² na regen *after rainfall*	% afgeregend % *rained off*
K.O./C.O. 1 : 30	1201.8	798.7	33.5
K.O./C.O. 1 : 30 + DDT 0.3 : 30	1220.5	674.9	44.7
K.O./C.O. 1 : 30 + DDT 0.3 : 30	1586.7	785.7	50.5

Biet

In samenwerking met de Kon. Maatschap „de Wilhelminapolder" en Mastboom Vliegbedrijf N.V. is ook dit jaar een proef ter bestrijding van luizen in suikerbieten genomen, waarbij de resultaten van het spuiten met een vliegtuig en van een behandeling met een landmachine werden vergeleken.

Op een perceel bieten van ± 17 ha zijn twee 60 m brede objecten uitgezet, welke door het vliegtuig zijn bespoten. Tussen deze banen en ernaast lagen objecten, welke door de landmachine met 1,5 l. thiometon per ha werden bespoten in ± 400 l vloeistof. Met het vliegtuig werd één object eveneens met 1,5 l thiometon per ha behandeld, het andere met 0,75 l demeton-methyl thiolisomeer. De totale hoeveelheid vloeistof was 35 l per ha.

De bespuitingen zijn in de avonduren van 3 juni uitgevoerd.

Op 8, 14 en 21 juni zijn luizentellingen verricht. Hierbij werd tevens het aantal planten waarop geen luizen voorkwamen genoteerd.

Uit de waarnemingen op de verschillende getelde veldjes bleek, dat de luizenpopulatie over het proefveld ongelijk was verdeeld, hetgeen het moeilijk maakt verschillen tussen de behandelingen exact uit te drukken.

Het gemiddeld aantal zwarte en groene luizen per plant is vermeld in tabel 21.

TABEL 21. Gemiddeld aantal luizen per plant
Avarage number of aphids per plant

	Aphis fabae			*Myzus persicae*		
	8/6	14/6	21/6	8/6	14/6	21/6
thiometon LM	2.04	6.6	43	0.48	0.06	1.11
demeton-methyl-thiolisomeer V	1.52	1.02	24.08	0	0	0.13
thiometon LM	2.52	2.56	31.06	0	0	0.24
thiometon V	3.16	2.76	18.74	0	0	0.14
thiometon LM	0.84	2.11	16.23	0	0	0.01

LM = landmachine/*ground equipment* V = vliegtuig/*airplane*

Uit de tellingen in de drie landmachine-objecten blijkt dat de luizenpopulatie in een bepaalde richting vrij regelmatig afnam. Dit in aanmerking genomen vertoont het met thiometon door het vliegtuig bespoten gedeelte van het veld vrijwel geen verschil met het door de landmachine behandelde deel.

In het door het vliegtuig met demeton-methyl thiolisomeer bespoten object is het aantal zwarte luizen bij alle waarnemingen lager geweest dan in de aan weerszijden door de landmachine behandelde gedeelten.

De percentages planten, waarop nóch groene, nóch zwarte luis werd gevonden, bevestigen de uitkomsten van de tellingen.

De resultaten van bespuitingen met een vliegtuig tegen luizen in bieten, waarbij slechts 35 l per ha wordt gebruikt, zijn volgens onze waarnemingen goed, indien met systemische insekticiden wordt gespoten. Het residu van de spuitnevel van het vliegtuig bestaat uit druppels, die ten opzichte van de druppels in het residu van de sproeinevel van een landmachine zeer grof zijn. Verspuit men een kleine vloeistofhoeveelheid per ha met een fijne druppel, dan zijn de resultaten minder goed. Dit bleek uit een oriënterende proef, waarbij 0,5 l. demeton-methyl thiolisomeer met behulp van een handspuit, welke fijne druppels gaf, in hoeveelheden van 40, 200 en 600 l vloeistof per ha over bieten werd verneveld. Tien dagen na de bespuiting was het aantal zwarte luizen 38, 15 en 3% van het op de onbehandelde planten aanwezige aantal. Ook in de percentages vergelingszieke planten kwam deze invloed van de hoeveelheid vloeistof bij spuiten met fijne druppel tot uiting.

Erwt

Uit waarnemingen betreffende de aantasting door de erwtepeulboorder *(Enarmonia nigricana* F.*)*, die in samenwerking met dr. C. J. H. FRANSSEN in Zeeuws Vlaanderen, de Haarlemmermeerpolder, Tholen en de Noord-Oostpolder zijn gedaan, bleek dat de aantasting in laatstgenoemd gebied aanmerkelijk hoger was dan elders. Hier kwam dan ook de invloed van het aantal bespuitingen en de spuitdata het duidelijkst tot uiting. Een typisch voorbeeld werd op twee naast elkaar liggende percelen met Pauli's gevonden. Beide percelen waren door een vliegtuig bespoten. Het ene echter één keer (13 juni); het andere op 13 en 23 juni en 12 juli. In het eerstgenoemde perceel was in de rand 10% en in het midden 7% peulaantasting; in het tweede in de rand 0% en in het midden 2%.

Karwij

Na de eerste bespuitingen tegen de karwijmot *(Depressaria nervosa* HAW.*)* bleef, zowel in het zuid-westen van het land als in het noorden, een snel resultaat van de behandeling uit. Enige dagen na spuiten met 2 l parathion per ha of met 3 à 4 l DDT al dan niet met 1 liter parathion gemengd, waren de rupsjes nog levend.

Een belangrijke factor hierbij zal waarschijnlijk de lage temperatuur in deze periode zijn geweest. Zodra deze steeg, waren zelfs op vijf dagen te voren bespoten percelen nog veel stervende rupsen te vinden. Het effect van de bespuiting was uiteindelijk dan ook goed.

Het uitblijven van een snel resultaat bracht enige bedrijven er toe proeven te nemen met hogere doseringen en andere middelen. Zij zijn o.a. Gusathion en AAsevin verspoten. Ook werd de hoeveelheid DDT tot 5 l per ha verhoogd. Een beter resultaat dan met de normale doseringen van parathion en DDT werd echter niet bereikt.

Luzerne

Op enige kavels luzerne in Flevoland is een zware bladluisaantasting bestreden. De eerste bespuiting met 0,75 l Phosdrin in 30 l vloeistof per ha vond op 30 april plaats. Enige dagen later waren de bovenste bladeren van de luzerne verkleurd als bij een lichte vorstbeschadiging. De groeitoppen waren onbeschadigd. Op kavels, die een week later met 0,5 l Phosdrin werden behandeld, kwam deze verkleuring niet voor. Het resultaat van beide bespuitingen was uitstekend.

Naar aanleiding van de opgetreden lichte bladbeschadiging zijn in het laboratorium en in het veld enige proeven genomen. Zelfs met veel hogere hoeveelheden Phosdrin (2 l per ha) kon echter geen beschadiging, zoals die na de eerste bespuiting optrad, worden geconstateerd.

Spruitkool

In aansluiting op de in vorige jaren genomen proeven is op verzoek van de Rijkstuinbouwconsulent te Groningen wederom een proef ter bestrijding van de koolvlieg (*Chortophila brassicae* BCHÉ) in spruitkool genomen.

De bespuitingen zijn op 29 augustus en 12 september met een vliegtuig uitgevoerd De hoeveelheid spuitvloeistof was 35 l per ha. De percentages aangetaste spruiten waren dit jaar zeer laag: in het onbehandelde gedeelte 13 %, in het met 2 l heptachloor per ha bespoten object 7,7 % en in het met 2 l heptachloor en 1 liter parathion per ha behandelde 5,3 %.

De aantasting van spruitkool door de melige koolluis (*Brevicoryne brassicae* L.) was dit jaar aanmerkelijk geringer dan in 1959. Op 25 juli was de populatie op enkele percelen echter nog groot genoeg om er proefbespuitingen tegen uit te voeren. Met het vliegtuig werd op één perceel 0,8 l demeton-methyl thiolisomeer per ha verspoten, op een ander veld 1,5 l thiometon per ha.

Op het eerstgenoemde perceel waren op 28 juli vrijwel alle luizen dood, ook degenen die in de koppen van de planten verscholen zaten. Het resultaat van de bespuiting met thiometon was wat minder goed. Tussen de blaadjes van de koppen van de planten was het aantal levende luizen nog vrij groot.

Onkruidbestrijding

In Flevoland is op grote schaal onkruidbestrijding met DCN uitgevoerd. Ter bestrijding van „roodbeen" (*Polygonum lapathifolium ssp. nodosum*) werd 7 kg DNC in 40 l vloeistof per ha verspoten. Onze waarnemingen betreffende het resultaat van de bespuitingen bevestigen volkomen de ervaringen met vorige DNC-bespuitingen met een vliegtuig. Het resultaat met de geringe vloeistofhoeveelheid is slechts matig. Zo komen b.v. de plantjes die in de „schaduw" van de rijen graanplantjes staan te weinig met DNC in aanraking. Voor de grote oppervlakten in de polder is men echter voor het uitvoeren van een bestrijding grotendeels op het vliegtuig aangewezen. Ook al wordt een wat minder goed resultaat dan met de landmachine verkregen dan is dat in dit gebied nog acceptabel.

Ongeveer een week na de bespuiting werd geëgd. Men nam aan, dat het eggen, nu de plantjes door de bespuiting zo niet gedood dan toch verzwakt waren, effectiever werd.

C. Proeven over spuittechniek

Ook dit jaar zijn op verzoek van de Ned. Helicopter Industrie met de Kolibrie-

helikopter enige oriënterende proeven betreffende de verdeling van de spuitvloeistof genomen.

Dergelijke proeven zijn eveneens met een Piper Super Cub PA-18A van Mastboom Vliegbedrijf N.V. genomen. Dit toestel was uitgerust met een zgn. „bellytank". Dit is een tank voor de spuitvloeistof die niet in het toestel doch daaronder wordt bevestigd. Hierdoor kan een tweede zitplaats in het toestel worden aangebracht, zodat bij het overvliegen van het ene gebied naar het andere een personeelslid mee kan.

II. Laboratoriumonderzoek

Proeven betreffende spuitschade

Enige middelen, die speciaal voor luizenbestrijding worden gebruikt, zijn in de hoge concentraties, die het vliegtuig zou moeten toedienen, toegepast op verschillende soorten planten ten einde na te gaan of er kans op spuitbeschadiging bestond. Van een drietal van deze middelen werden door de fabrikanten eveneens andere dan de normale formuleringen voor oriënterend onderzoek ter beschikking gesteld. Het onderzoek moet nog met veldproeven worden voortgezet.

Residuproeven met insekticiden

In verband met later te nemen veldproeven met Gusathion zijn proeven met druppel- en spuitresidu's genomen, waarbij klanders als proefdieren werden gebruikt.

Bij vergelijking van druppelresidu's op glasplaten met soortgelijke residu's op koolbladeren bleek, dat om de LD-50 te verkrijgen de concentratie van de vloeistof op koolbladeren bijna drie maal zo hoog moest zijn als op glas.

De dampwerking van dit middel bij 20° en 30°C. was zo gering, dat hiervan geen invloed op de klanders was waar te nemen.

De temperatuur had weinig invloed op de afneming in werking van het residu. Bij 30°C. was de werkingsduur aanmerkelijk langer dan die van parathion.

Proeven met de laboratoriumspuitapparatuur

Het was wel bekend, welke hoeveelheid vloeistof bij gebruik van de laboratoriumspuitapparatuur werd verspoten en hoeveel hiervan op een bepaalde plaats in de spuitkegel op een horizontaal vlak wordt opgevangen, doch de invloed van de stand van de bladeren op de hoeveelheid welke hierop terechtkomt, was nog niet nagegaan.

Ten einde hierover op een eenvoudige wijze gegevens te verkrijgen en een methodiek te vinden, die een bepaling mogelijk maakt van de hoeveelheid vloeistof, die door de bladeren is vastgehouden, is een serie proeven genomen met goede resultaten. Hiertoe is de spuitvloeistof met een bepaalde hoeveelheid nigrosine gekleurd. De bladeren werden op speciaal geconstrueerde rekjes van perspex geprikt, zodat zij onder een hoek van 30° of 45° met het horizontale vlak onder de spuitkegel stonden. Na het drogen werden de bladeren in een bekende hoeveelheid water afgespoeld, waarin de hoeveelheid nigrosine met behulp van een colorimeter kon worden bepaald. Na meting van het bladoppervlak met een planimeter berekenden wij de hoeveelheid vloeistof per oppervlakte eenheid. Op deze wijze kon b.v. de maximum hoeveelheid vloeistof worden bepaald, die door koolblad dat met een 2% heptachloor-emulsie onder een hoek van 30° was bespoten, werd vastgehouden.

De perspex rekjes worden nu eveneens gebruikt bij afregenproeven op bladeren.

Het ligt in de bedoeling de proeven met verschillende middelen, andere druppelgrootten etc. voort te zetten.

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE SECTIE BIOCHEMISCH ONDERZOEK EN TOEPASSING VAN RADIOACTIEVE ISOTOPEN

door Dr. J. H. VENEKAMP

Inleiding

Sinds de oprichting van de biochemische Sectie zijn verzoeken van vele onderzoekers ontvangen, om bepaalde problemen, welke meer op het gebied van de biochemie en de toepassing van radioactiviteit liggen, nader te onderzoeken. Deze onderwerpen zijn resp. samengevat onder de projecten 9-1-2 en 9-1-3. Helaas kan aan de hiervoor nodige biochemische analysen slechts beperkte aandacht worden besteed.

Zeer binnenkort zal echter de automatische analysator in gebruik worden genomen, zodat de mogelijkheden voor verder onderzoek vergroot kunnen worden. Dit apparaat bestaat uit een serie chromatografische zuilen, welke op een constante temperatuur kunnen worden gehouden, een electronisch geregelde reactiemachine en een fotometer met schrijfinrichting (fig. 23). De twee eerstgenoemde onderdelen zijn gereed. De reac-

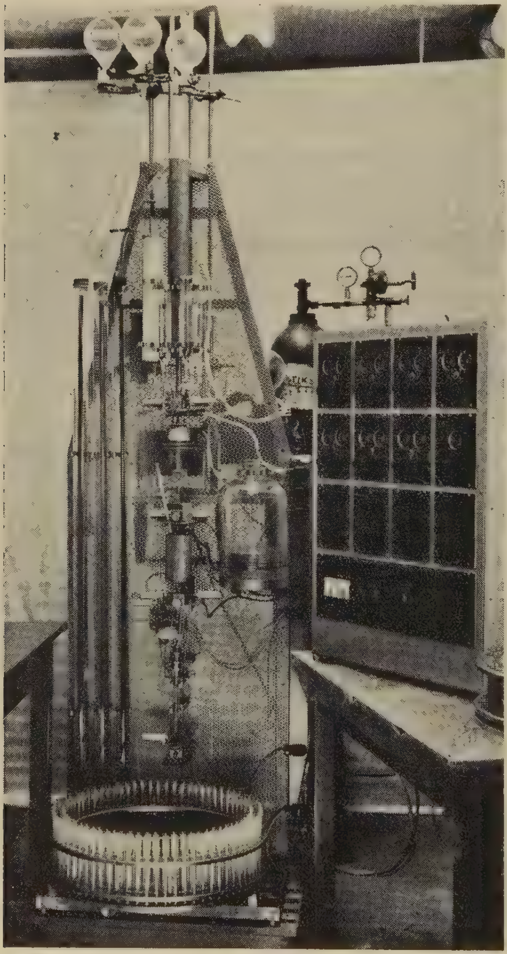


FIG. 23.
De reactiemachine van de automatische analysator
The reaction machine of the automatic analyzer.

tiemachine wordt gevoed door batterijen, welke automatotisch worden geladen. Valt de netspanning uit, dan kan het apparaat gedurende lange tijd op eigen kracht werken. De genoemde fotometer met schrijver is nog in ontwikkeling. Fotometers en recorders, welke in de handel zijn, hebben een te groot stroomverbruik, zodat deze voor batterijvoeding ongeschikt zijn. Tijdelijk zal nu een Zeiss Elko III colorimeter met een Philips compensatieschrijver, welke beide uit het net worden geboed aan de reactiemachine geschakeld worden, opdat het zeer spoedig mogelijk zal zijn op vele vragen een antwoord te geven. Is de zelfregistrerende fotometer gereed, dan zal de colorimeter voor handgebruik beschikbaar komen, terwijl de compensatieschrijver voor het werken met radioactieve isotopen zal worden gebruikt. Bij het I.T.A.L. is een methode uitgewerkt, om met weinig kosten een Geiger-Müller buis in de schrijver te bouwen, waardoor het mogelijk is om van stoffen in een preparaat, welke chromatografisch gescheiden zijn, de activiteit te registreren.

Biochemisch Virus-onderzoek (project 9-1-1, Dr. J. H. VENEKAMP)

In het vorige jaarverslag is erop gewezen, dat het enige kwalitatieve verschil tussen zieke en gezonde planten, waarop een biochemische diagnosemethode kan berusten, in het virus zelf gezocht zal moeten worden. Daar het juist in de bedoeling ligt om het voorkomen van een virusziekte in een vroeg infectiestadium te kunnen herkennen, zullen zeer geringe hoeveelheden virus nog aantoonbaar moeten zijn. Dit betekent, dat het virus zo volledig mogelijk uit de plant moet worden geïsoleerd.

Omdat virus een nucleoproteïne is, zullen bij de isolering in het algemeen de eiwitten belangrijk zijn. De volgende analyse bewees, dat door een virusinfectie grote veranderingen in de totale eiwitpercentages kunnen optreden. Groepen van 40 tomateplanten werden geïnoculeerd met respectievelijk aardappel-X-virus, aardappel-Y-virus, tabaksmozaïekvirus en een virus dat lepelblad in rode bes veroorzaakt, terwijl een andere groep niet werd geïnfecteerd. Zeven, 14 en 21 dagen na de inoculatiedatum werden van elke groep vijf planten geoogst en van deze 20 gram afgewogen. Vervolgens werden de monsters in 50 ml. 0,5 Mol. fosfaatbuffer pH7 met de Ultra-turrax vermalen, de suspensie door een Buchnertrechter gefiltreerd en het residu nog eens twee keer in 10 ml fosfaatbufferoplossing onder toevoeging van een weinig carborundum in een mortier fijngewreven. Na filtratie door een Buchnertrechter werd het filtraat gedurende 10 minuten bij 10.000 t/min. gecentrifugeerd. Door gelijke delen 20% trichloorazijnzuur oplossing bij de bovenstaande vloeistof te voegen, werd het eiwit neergeslagen, dat gedurende 10 minuten bij 10.000 t/min. werd gecentrifugeerd. Na het neerslag twee keer met 40 ml 1% trichloorazijnzuur, daarna met 20 ml 96% alcohol en tenslotte met 30 ml ether te hebben uitgewassen, werd dit gedroogd en gewogen. In tabel 22 is het resultaat weergegeven.

Bepalingen volgens Kjeldahl wezen erop, dat de stikstofpercentages in de preparaten gelijk waren, zodat de gegeven gewichten inderdaad de verhoudingen van de hoeveelheden eiwit weergeven. Uit de metingen blijkt, dat de zieke planten meer eiwit bevatten, zodat we mogen concluderen, dat grote veranderingen in de eiwitverhoudingen na de virusinfectie optreden. Bovendien bevatten de zieke planten virus, dat bij deze eiwit hoeveelheden is inbegrepen. De groei van de gezonde planten was niet snel, omdat de daglengte reeds te kort was. De eiwitconcentraties zijn hier laag, maar in het algemeen is ook de hoeveelheid droge stof per gram versgewicht bij gezonde planten lager dan bij de zieke.

Om geringe hoeveelheden virus aan te tonen, moeten aan de analysen van extracten

TABEL 22. Vergelijking van de eiwitconcentraties in met virus besmette en gezonde planten in mg eiwit per 5 g vers gewicht
Comparison of the protein concentrations in virus-infected and healthy tomatoes in mg protein per 5 g fresh weight

Aantal dagen na de inoculatiedatum *Number of days after the inoculation date*	7	14	21
Gezond *Healthy*	130	123	126
Aardappel-X-virus *Potato virus-X*	137	206	197
Aardappel-Y-virus *Potato virus-Y*	179	219	179
Tabaksmozaïkvirus *Tobacco mosaic virus*	156	243	248
Lepelbladvirus rode bes *Spoon leaf causing virus of red currant*	167	226	162

hoge eisen worden gesteld. Achtereenvolgens zullen de isolering, zuivering, concentrering en analyse van de eiwitten worden besproken, voor zover deze reeds zijn onderzocht.

Isolering

Om eiwitten te analyseren, dienen deze zo volledig mogelijk en in oorspronkelijke staat uit de plant te worden geïsoleerd. Dit hangt in de eerste plaats van de vermalingstechniek af. In een mixer voor huishoudelijk gebruik wordt het plantemateriaal niet fijn genoeg vermalen. Met het blote oog ziet men nog vrij grove deeltjes in de suspensie. Deze deeltjes bestaan uit onbeschadigde cellen, waaraan geen eiwitten kunnen worden onttrokken, daar deze niet door de celmembranen kunnen diffunderen. Met de Ultra-turrax homogenisator worden aanmerkelijk fijnere deeltjes verkregen. Onder het microscoop bekeken blijken echter ook deze nog volledige cellen te bevatten. Fijnwrijven van de deeltjes in een mortier met carborundum leidt tot een beschadiging van alle cellen.

Voor een volledig extraheren van eiwitten is in de tweede plaats de samenstelling van de extractievloeistof van belang. Bij vermalen met de Ultra-turrax in 2% Na_2SO_3-oplossing als extractievloeistof kan slechts 50% van de totale hoeveelheid eiwit-N in oplossing worden gebracht. Toevoeging van 10% glycerine geeft geen verbetering. Door bladeren met de Ultra-turrax en daarna met carborumdum in 1 Mol. fosfaatbuffer pH7 te vermalen wordt 75–78% van de eiwit-N geëxtraheerd. Dit percentage kan worden verhoogd tot 85–90% door gebruik van 0,1–0,5 Mol. fosfaatbuffer pH7. De verdere extracties worden dan ook uitgevoerd met 0,1 Mol. fosfaatbuffer.

Als derde factor speelt de temperatuur tijdens de extracties een rol. Doordat de eiwitten bij het vermalen vrijkomen, treden gemakkelijk enzymatische omzettingen op. Daar voor deze omzettingen geen geschikte remstoffen bekend zijn die het eiwit niet beschadigen, is het raadzaam bij lage temperatuur te vermalen en te extraheren. Deze omstandigheid kan zowel met de Ultra-turrax als met de Bühler-homogenisator worden verwezenlijkt. Gewoonlijk wordt thans bij een temperatuur van –5 °C. tot 0 °C. gewerkt. Ook de verdere bewerkingen als zuivering, concentrering en analyse hebben bij deze temperatuur plaats.

Een vierde factor is de invloed van de zuurstof uit de lucht. Plantaardige eiwitten kunnen snel denatureren, waardoor deze voor verder onderzoek ontoegankelijk zijn

geworden. Vooral de invloed van zuurstof is nadelig, zodat in stikstofatmosfeer moet worden gewerkt. Tot dusver is dit wel bij kamertemperatuur mogelijk. De extracten vertonen na centrifugeren onder deze omstandigheden een minder bruine kleur dan na dezelfde behandeling onder toetreding van zuurstof uit de lucht. De bewerkingen in stikstofatmosfeer zijn nog niet mogelijk bij lage temperatuur.

Zuivering

Voor verschillende analysen van de eiwitten is een langdurige dialyse nodig. Een nadeel kan zijn, dat tijdens deze bewerking geleidelijk veranderingen optreden. Tegenwoordig kan hetzelfde resultaat op een zeer snelle wijze worden bereikt door een bepaalde hoeveelheid extract door een sephadex-zuil (= dextran met een hoge graad van „crose-linkage”) te leiden. Daar de eiwitmoleculen te groot zijn om in de poriën van de korrels te dringen, komen deze eerder uit de zuil dan de kleine moleculen. Nemen we een zuil van 20 g sephadex (doorsnede 2 cm, hoogte 30 cm) en gieten we hierop 1 ml eiwitoplossing en vervolgens water of buffer oplossing om door de zuil te laten stromen, waarbij het eluaat in fracties van 2,5 ml wordt opgevangen, dan vinden we het eiwit in de fractienummers 11 t/m 14 en de aminozuren en andere laagmoleculaire stoffen in de fracties 45 t/m 53. Het is dus mogelijk om een eiwit-oplossing geheel vrij van laag-moleculaire stoffen te maken.

Is het voor verder onderzoek nodig om het eiwit in een andere bufferoplossing te brengen, dan kan men de zuil van te voren met deze oplossing verzadigen en daarna een afgemeten hoeveelheid extract laten percoleren.

Zuivering door de eiwitten met $(NH_4)_2SO_4$ neer te slaan en deze daarna weer op te lossen geeft vaak de moeilijkheid, dat niet al het eiwit meer oplosbaar is. In de literatuur wordt eveneens melding gemaakt van een verandering van vele eiwitten door neerslaan, vooral van plantaardige.

Moeten de eiwitten geheel of gedeeltelijk worden gehydrolyseerd, dan is neerslaan in 10% trichloorazijnzuur de gemakkelijkste zuiveringsmethode, omdat vrijwel alleen eiwit neerslaat, terwijl de overige stoffen opgelost blijven.

Concentratie

Het neerslaan van eiwit in geconcentreerde $(NH_4)_2SO_4$-oplossing (bijv. 50% verzadigd), daarna centrifugeren en tenslotte weer oplossen van het neerslag in een weinig bufferoplossing is de meest eenvoudige methode. Over de bezwaren, welke hieraan zijn verbonden, is reeds gesproken.

Beter zou een concentratiemethode zijn, waarbij het eiwit niet wordt neergeslagen. Toevoeging van droge sephadex heeft wel opname van water tot gevolg, maar een grote hoeveelheid eiwit blijft tussen de korrels zitten. Ultrafiltratie door cellophaan of collodion is mogelijk, doch dit is een langdurig proces, waardoor ook hier de kans op veranderingen van het eiwit groot is. Bovendien scheurt het membraan zeer gemakkelijk, zodat deze methode weinig aantrekkelijk is. Beter zou vacuum-destillatie voldoen, doch deze methode is nog niet gerealiseerd.

Analyse

Voor het karakteriseren van eiwitten en dus ook van virus zijn twee manieren mogelijk. In de eerste plaats kunnen eiwitten in specifieke brokstukken worden gesplitst, welke chromatografisch of elektroforetisch zijn te scheiden en dientengevolge aan te

tonen. Zo zal dan het virus peptiden kunnen opleveren, welke karakteristiek zullen zijn. In de tweede plaats kunnen eiwitten als zodanig worden gescheiden en vervolgens nader aangeduid.

1. Peptiden

De bereiding van peptiden kan op verschillende wijzen worden verricht. Gedeeltelijke hydrolyse van eiwit met verdund mineraal zuur levert wel peptiden op, maar deze zijn niet specifiek; PARTRIDGE en DAVIS (1950) beschreven een methode van partiële hydrolyse, waarbij door 0,25 Mol. oxaalzuur alleen het asparaginezuur uit het eiwit wordt vrijgemaakt. De overige aminozuren blijven aan elkaar gebonden.

Daar asparaginezuur op verschillende plaatsen in het eiwit voorkomt, ontstaan verscheidene specifieke peptiden.

Een andere methode, om peptiden te verkrijgen, is de enzymatische hydrolyse door middel van proteolytische enzymen. Van deze heeft trypsine de meest specifieke werking. Dit enzym verbreekt alleen de bindingen tussen arginine of lysine en een ander aminozuur. Voor de diagnostiek zijn daarom vooral de hydrolyse door oxaalzuur en die door trypsine belangrijk. In al deze gevallen moet men van gedenatureerd eiwit uitgaan. De deeltjes van zulk eiwit zijn geheel gestrekt en daardoor beter toegankelijk voor het splitsende agens.

De reactie met oxaalzuur verloopt, wanneer het mengsel gedurende 8–16 uur bij 100°C. gehouden wordt. Trypsine hydrolyseert het eiwit in 2 uur, wanneer bij 37°C. 100 delen 1%-ige eiwitsuspensie worden vermengd met 1 deel enzym. Beide reacties zijn met ninhydrine te volgen, zodat de reactietijd kan worden vastgesteld. Papierchromatografisch kon de scheiding van de ontstane peptiden alleen over een afstand van 10 cm geconstateerd worden, wanneer 70% n-propanol of 70% aceton werd gebruikt. Om deze peptiden zichtbaar te maken, moesten de papieren een half uur in chloorgas hangen, waarna de stoffen door bespuiting met benzidine in 96% alcohol als blauwe vlekken aan te duiden waren. De hinhydrinereactie welke voor aminozuren wordt gebruikt, was hier minder geschikt.

Was het vloeistoffront op het papier verder dan 10 cm van de start verwijderd, dan waren alle vlekken verdwenen. Hoogstens was een langgerekte streep te zien. Dit betekende, dat elke vlek op de eerstgenoemde chromatogrammen uit verscheidene peptiden bestond, welke bij langer chromatograferen verder werden gescheiden. Van elk peptide was tenslotte te weinig over om een duidelijke, gelokaliseerde vlek te geven.

Met behulp van de ionenwisselaar Dowex 50-x2 hebben STEIN en MOORE uit een mengsel een groot aantal peptiden zeer goed kunnen scheiden. WITMANN en BRAUNITZER verkregen eveneens afzonderlijke peptiden uit een partieel hydrolysaat van T.M.V. door deze over een zuil van Dowex 1-x2 te leiden. Ook wij zullen scheidingen van peptidenmengsels door middel van ionenwisselaars uitvoeren. Een zeer groot aantal analysen zal moeten worden verricht, waarbij een dankbaar gebruik van de automatische analysator zal worden gemaakt.

2. Eiwitten

Bij het analyseren van eiwitten doen zich bepaalde moeilijkheden voor. Op papierelektroferogrammen worden de eiwitten zichtbaar gemaakt door de papierstroken in zure indicatoroplossingen te hangen. De indicatorkleurstof wordt door het eiwit geadsorbeerd en niet door het papier. Men zal na deze behandeling gekleurde banden op het papier zien.

Vooral met serum vindt deze methode in klinische laboratoria veel toepassing. Plantaardige eiwitten adsorberen de kleurstoffen zeer weinig. Men zou met grote concentraties moeten werken om de banden zichtbaar te maken.

Volgens een andere methode worden de eiwitconcentraties bij een golflengte van 280 mμ gemeten. Deze lichtabsorptie wordt bepaald door de hoeveelheid in het eiwit aanwezige aromatische aminozuren. Plantaardige eiwitten bevatten echter zeer weinig van deze aminozuren, zodat deze methode voor ons doel weinig perspectief biedt.

Veel gebruikt wordt de reactie volgens FOLIN-CIOCALTEU. Deze is specifiek voor tyrosine. Ook hier geldt hetzelfde bezwaar als bij de genoemde concentratiemeting bij 280 mμ.

Het was nu van belang om een methode te vinden, welke ook op plantaardige eiwitten is toe te passen. Men zou over een reagens moeten kunnen beschikken voor de in het eiwit aanwezige aminozuren. Zijn de aminozuren in vrije vorm in het extract aanwezig, dan is ninhydrine het meest gevoelige reagens. Om dit op eiwitten toe te passen, moeten eerst de aminozuren uit het eiwit worden vrijgemaakt. Door verhitting van eiwit met 20% zoutzuur gedurende 16 uren is dit gemakkelijk uit te voeren. Om de reactie met ninhydrine uit te voeren moet het zoutzuur echter worden verwijderd. Voor één enkel monster is dit geen bezwaar, maar wanneer bij een kolomelektroforetische scheiding meer dan 100 fracties worden verzameld, is het zoutzuur minder eenvoudig te verwijderen. Beter is het pepsine als hydrolysemiddel te gebruiken. Men krijgt weliswaar geen aminozuren, doch laagmoleculaire peptiden, welke eveneens met ninhydrine zijn aan te tonen, waarmee de weg open ligt om de eiwitten chromatografisch en elektroforetisch te onderzoeken.

Biochemisch service onderzoek ten behoeve van andere afdelingen van het I.P.O. (project 9-1-2, Dr. J. H. VENEKAMP)

1. Het onderzoek naar de verschillen tussen resistente en niet-resistente aardappelrassen tegen *Heterodera rostochiensis* werd in samenwerking met ir. H. DEN OUDEN voortgezet. Behalve kwalitatieve zijn thans kwantitatieve aminozuuranalysen in bewerking (zie hierover bij de nematologische afdeling).

2. In verband met het probleem van het niet voorkomen van virus in topmeristemen (mej. drs. F. QUAK) werden de vrije aminozuren papierchromatografisch onderzocht. Geen significante verschillen werden gevonden tussen de aminozuren in het meristeem en die in de daaronder gelegen weefsels. Voorbereidingen zijn gaande om de in eiwit gebonden aminozuren in genoemde weefsels te onderzoeken.

3. Ten behoeve van de virologische afdeling wordt naar nieuwe viruszuiveringsmethoden gezocht. Deze worden onder project 9-1-1 behandeld.

4. Om een relatie te vinden tussen de vrije aminozuurconcentraties in aardappelplanten in verschillende groeistadia en de infectiekansen voor *Phytophthora infestans* (dr. J. C. MOOI en dr. J. C. S'JACOB) en ouderdomsresistentie tegen virus (dr. ir. A. B. R. BEEMSTER) zijn reeds een groot aantal monsters genomen, welke verder zullen worden geanalyseerd.

5. In samenwerking met de heer TICHELAAR wordt gezocht naar de aard van de door uienwortels afgescheiden stof, welke de kieming van sclerotiën van *Sclerotium cepivorum* BERK. bevordert.

6. Met mej. drs. S. DE BOER werd besproken, op welke wijze de remmende werking van bepaalde grondsoorten op de myceliumgroei van *Rhizoctonia solani* kan worden onderzocht met het doel, een eventuele remstof te isoleren.

Van de vele vragen werden slechts die problemen nader besproken, welke passen

in het werkprogramma van de sectie. Op een aantal vragen kon niet nader worden ingegaan, omdat het onderzoek daartoe te veel zou afwijken van de thans in gebruik zijnde analysen.

Onderzoek met behulp van radioactieve isotopen (project 9-1-3, J. P. W. NOORDINK en Dr. J. H. VENEKAMP)

Algemeen

In januari werd begonnen met het uitwerken van enkele technieken voor het maken van autoradiogrammen. Er werd vastgesteld, dat wanneer een plant drie uur in 100 μC P^{32} had gestaan, een belichtingstijd van twee weken voldoende was om een duidelijk foto te verkrijgen. Dit geldt voor de Gevaert Osray-film. Thans zijn we op de snellere Curix Rapid film overgegaan. Ook de Structurix film zal worden geprobeerd.

Met het gebruik van carborundumpoeder bij de virusinoculaties werd gestopt, daar de ontstane wondreacties een grotere opname van P^{32} ten gevolge hadden. Inoculatie met behulp van een penseel had geen effect, terwijl toch het virus in de plant werd gebracht. Ook op dit gebied werden onderzoekingen in samenwerking met andere afdelingen verricht.

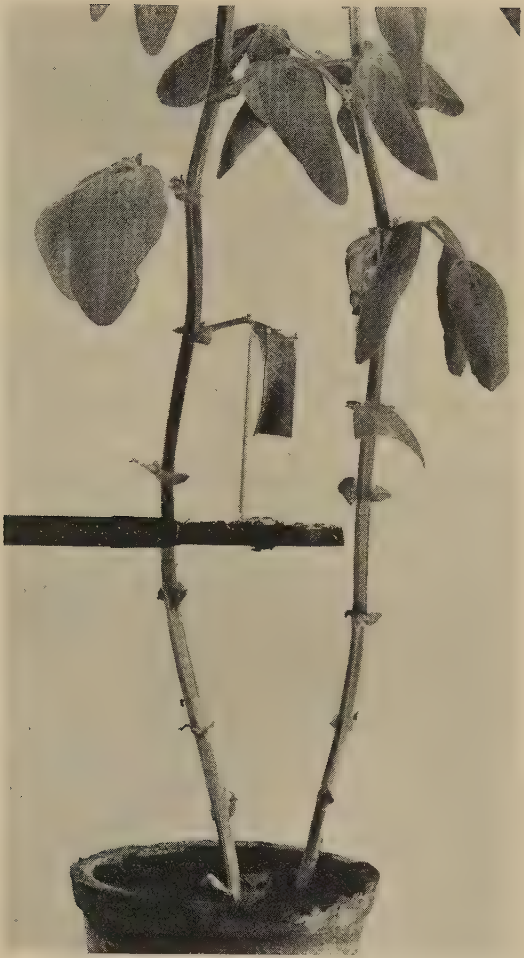
Biochemische Sectie

In verband met project 9-1-1 werden in de activiteitskas 50 tomateplanten in een normale Knop-oplossing gekweekt. Nadat de planten drie dagen op aqua dest. waren gezet, werd per plant 10 μC P^{32} toegevoegd. De ene helft van het aantal planten werd met TMV geïnoculeerd, terwijl de andere helft als controle dienst deed. Na zes uur in P^{32} te hebben gestaan, werden de planten op verschillende tijden geoogst en in de diepvries gezet. Nadat alle monsters waren verzameld, werden na het vermalen en afzuigen op een Buchner-trechter gelijke delen 96% alcohol toegevoegd aan de filtraten. De verkregen suspensies werden gecentrifugeerd en het neerslag gedroogd. Dit neerslag bestond in hoofdzaak uit eiwitten. De radioactiviteit van dezelfde gewichtshoeveelheden sap, residu en eiwitten werd gemeten. Alleen de planten, welke zeven dagen na de inoculatie waren geoogst, gaven enig verschil met de controle planten te zien in het opnemen van P^{32}; het residu van de gezonde planten bevatte nl. meer P^{32} dan dat van de zieke. Bij deze proef bleek het niet mogelijk met de beschikbare apparatuur de juiste activiteit van een vloeistof te meten. Daarom is de kans groot, dat verschillen in de opname van P^{32} voorkomen, welke niet zijn te wijten aan het al of niet ziek zijn van de planten, maar aan de activiteit van de oplossing, waarin de planten waren gezet. In de volgende twee proeven met White Burley tabaksplanten werd dan ook een andere methode gevolgd.

De inoculatiedatum van elk der vier groepen planten verschilde een week, terwijl de planten tegelijkertijd in een zelfde P^{32}-oplossing waren gezet. Deze proef had in zoverre resultaat, dat een opmerkelijk verschil optrad tussen de planten, welke reeds drie weken ziek waren vóór het toedienen van het isotoop en de planten, welke zeven uur na de inoculatie van P^{32} waren voorzien. Zowel in deze als in de herhalingsproef bleek, dat de eerstgenoemde groep planten 20% minder P^{32} opnam dan de groep controle planten, terwijl de laatstgenoemde planten 27% meer P^{32} opnamen dan de gezonde.

Een handelspreparaat van ribonucleinezuur werd met verdunde NaOH gesplitst in nucleotiden, welke bestaan uit verbindingen van purinen of pyrimidinen met ribose en fosforzuur. Deze kunnen papierchromatografisch met behulp van een mengsel van 20 delen isopropanol en 1 deel geconcentreerd zoutzuur worden gescheiden. In ultra-

FIG. 24.
Tuinboneplant met een gesneden blad in een oplossing van Na_2HPO_4, waarin 50 μC P^{32}.
Broad bean plant with a cutted leaf in a solution of Na_2HPO_4 with 50 μC^{32}.



violetlicht van 260 mμ zijn de vlekken op het papier duidelijk zichtbaar. In de nucleotiden kan de fosfor door P^{32} worden vervangen, zodat de mogelijkheid bestaat het nucleïnezuurgedeelte van het virus te analyseren.

Virologische afdeling

Met rode bessen werd een proef genomen, om na te gaan in hoeverre wortelcontacten van belang zijn voor de verspreiding van een virus, dat lepelblad veroorzaakt. (zie project van F. A. v. d. MEER). Een ,,triangular'' ent van een wortel van de ene bes op de oude stam van een andere bes slaagde waarschijnlijk. De planten kregen een gift van 50 μC P^{32} op de bladeren. Aangetoond werd, dat toch nog niet van echt ene wortelcontact sprake was.

Voor dr. H. H. SOL is het van belang een methode te vinden, om verschijnselen, welke bij in plastic zakjes gekweekte planten (methode DEN OUDEN) aan de wortels optreden, duidelijk te fotograferen. Door de planten via de bladeren P^{32} te laten opnemen, treedt na enige tijd ook radioactiviteit in de wortels op. De hierdoor ontstane

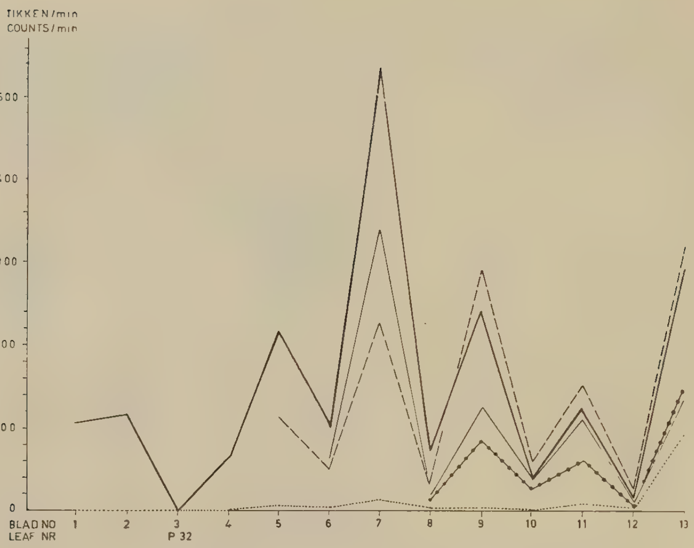


FIG. 25. Transport van P^{32} in een tuinboneplant. Verklaring zie tabel II.
Translocation of P^{32} in a broad bean plant. Indications see tabel II.

.... gemeten na 26 uur; *measured after* 26 *hours*
—————— ,, ,, 72 ,, ; ,, ,, 72 ,,
- - - - - - - - ,, ,, 96 ,, ; ,, ,, 96 ,,
—————— ,, ,, 120 ,, ; ,, ,, 120 ,,
-.-.-.-.-.-.-. ,, ,, 144 ,, ; ,, ,, 144 ,,

TABEL 23. Transport van P^{32} in tuinboneplanten. Derde blad van onderèn in een oplossing van 50 μC P^{32} gedompeld. Aantal tikken per minuut van geponste bladschijfjes (doorsnede 18 mm) op aangegeven tijden na het begin
Translocation of P^{32} in broad bean plants. Third leaf from below dipped in a solution of 50 μC P^{32}. Counts per minute of punched leaf disks (diameter 18 mm) on several moments after the beginning

bladnummer *leaf number*	aantal tikken per minuut na/*counts per minute after*				
	26 uur 26 *hours*	72 uur 72 *hours*	96 uur 96 *hours*	120 uur 120 *hours*	144 uur 144 *hours*
1	2	105	–[1])	–	–
2	0	115	–	–	–
3	behandeld met P^{32} *treated with P^{32}*				
4	0	65	–	–	–
5	7	215	115	–	–
6	4	101	53	65	–
7	14	560	230	340	–
8	4	70	33	20	25
9	3	240	290	125	85
10	0	40	60	40	27
11	9	120	150	115	60
12	5	17	11	13	7
13	90	290	306	130	140

[1]) Vanwege het ponsen van de schijfjes niet meer voldoende blad beschikbaar
Owing to punching of the disks not enough leaf available

straling kan worden gebruikt om een beeld op een fotografische plaat te krijgen. Enige proefnemingen gaven redelijke resultaten.

In verband met het onderzoek naar het virustransport door dr. ir. A. B. R. BEEMSTER werd nagegaan langs welke banen stoffen van het ene blad naar het andere worden getransporteerd. De proeven werden uitgevoerd met tuinboneplanten, waarvan de bladeren afwisselend links en rechts aan de stengel voorkwamen. Van een plant werd het derde blad van onderen in een bepaalde vorm geknipt en in een buisje gebracht met een oplossing van Na_2HPO_4, waarin 50 μC P^{32}, (fig. 24). Na bepaalde tijden werden uit bladeren schijfjes met een diameter van 18 mm geponst. Van deze werd de radioactiviteit gemeten (tabel 23).

Uit deze tabel en fig. 25 blijkt duidelijk, dat de recht boven het behandelde blad staande bladeren een grotere radioactiviteit krijgen, zodat we mogen concluderen, dat het transport vooral verticaal naar genoemde bladeren gaat. In fig. 26 is dit resultaat in een autoradiogram vastgelegd.

FIG. 26.
Autoradiogram van een tuinboneplant, waarvan een blad aan de linker kant in een oplossing van $Na_2HP^{32}O_4$ was gedompeld.
De zwarte gedeelten geven aan, waar P^{32} na 65 uur voorkwam.
Autoradiogram of a broad bean plant, of which a leaf at the left side of the plant had been dipped in solution of $Na_2HP^{32}O_4$.
The black parts indicate, where P^{32} *occurred after 65 hours.*

Mycologische afdeling

Met betrekking tot de mogelijke remmende invloed van gladiolen op de vorming van sclerotiën van *Sclerotium cepivorum* Berk. nam de heer G. M. Tichelaar proeven in potculturen, waarbij hij een bepaald aantal van deze sclerotiën in de grond bracht.

Na enige tijd moesten de nieuw ontstane sclerotiën onder het microscoop worden geteld. Op een veel snellere wijze kunnen met P^{32} geactiveerde sclerotiën, welke worden verkregen door het mycelium op een actieve voedingsbodem te laten groeien, worden geteld onder een G.M.-buis. Zo werden 50 geactiveerde sclerotiën door 15 gram zand gemengd en 14 dagen weggezet. Daarna werden deze zowel door meting van de radioactiviteit als onder het microscoop. Het bleek, dat de beide tellingen nauwkeurig met elkaar in overeenstemming waren. Voor langdurige proeven is de halveringstijd van P^{32} te klein, zodat moet worden nagegaan of C^{14} voor dit doel geschikt zal zijn.

Voorts zijn proeven in gang om de weg en de groeisnelheid van het mycelium in de ui door middel van autoradiografie te onderzoeken. Zie hiervoor bij de mycologische afdeling.

VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN VAN DE SECTIE ONDERZOEK INZAKE DE INVLOED VAN LUCHTVERONTREINIGING OP CULTUURGEWASSEN

door Ir. F. SPIERINGS (T.N.O.)

Gevoeligheid van gewassen voor schadelijke industriegassen (project 6-1-3, Ir. F. SPIERINGS)

Begassingsproeven in de fumigatiekasjes

1. *Proeven met fluorwaterstofgas*

Om meer gegevens over de gevoeligheid van de als „bijgoed" in de omgeving van Beverwijk geteelde bol- en knolgewassen te verkrijgen werden de kunstmatige begassingen in 1960 voortgezet met de volgende gewassen: *Allium moly* en *A. karataviense*, *Anemone de Caen*, *A. var. The Bride*, *A. fulgens* ST. BAVO; *A. Sulfide*; *Chionodoxa luciliae*; 3 rassen van *Crocus chrysanthus*, *C. Thomassinianus*; *Eranthis hyemalis*; *E. cilicica*; *Fritillaria meleagris mixed* en *F. imperialis rubra*; 2 rassen van *Galanthus nivalis*; 3 rassen van *Ixia sp.*; *Muscari armeniacum*; *Scilla campanulata rose*; *S. sibirica*; en *Sparaxis alba maxima*.

Betreffende de gevoeligheid voor HF bleek het volgende: zeer gevoelig (beschadiging van het blad door inwerking van 0,015 d.p.m. gedurende 6 uur) waren de 3 rassen *Ixia*, *Sparaxis* en de 4 rassen *Crocus*. Weinig gevoelig (geen beschadiging door een begassing met 0,15 d.p.m. gedurende 6 uur) waren *Scilla*, *Chionodoxa* en *Fritillaria imperialis rubra* (keizerskroon).

Tulpen

12 Rassen werden begast met HF in de periode midden maart tot midden april. Een concentratie, die de verschillen in gevoeligheid voor HF uit doet komen is 0,030 d.p.m. HF. Bij een begassing van 6 uur bleek de volgorde der rassen naar afnemende gevoeligheid voor HF te zijn: Blue Parrot, Motherday; Rose van Lima, Edith Eddy; Rose Copland, v. d. Eerden, Golden Harvest, Campfire, Bartigon, Red Giant, Dauphin; Preludium.

2. *Proeven met zwaveldioxyde*

Dezelfde bol- en knolgewassen als boven werden ook onderzocht op gevoeligheid voor SO_2. De voor HF zeer gevoelige gewassen waren tevens zeer gevoelig voor SO_2 (beschadiging bij inwerking van 0,75 d.p.m. SO_2 gedurende 6 uur). Weinig gevoelig (niet beschadigd door 1,5 d.p.m. SO_2 gedurende 6 uur) waren *Galanthus* en *Muscari*. Matig gevoelig (beschadigd door 1 d.p.m. SO_2 gedurende 6 uur) waren *Anemone*, *Chionodoxa*, en *Eranthis*, terwijl ook *Allium*, *Fritillaria* en *Scilla* tot de laatste groep behoren. Deze drie werden n.l. beschadigd door 1,5 d.p.m. gedurende 6 uur.

3. *Proeven met organische dampen*

Er is een onderzoek ingesteld naar de mogelijkheid om deze dampen aan te tonen met behulp van kleurreacties. Voor de aromatische vluchtige koolwaterstoffen is de toets gebruikt – bekend als „Le Rosen test" –: een vers bereid mengsel van sterk zwavelzuur en formaline krijgt bij aanwezigheid van deze dampen een voor elk van hen typische kleur. Deze is voor benzol: geel-bruin, voor toluol: oranje-rood, voor nafta-

line: blauw en voor fenol: rood. Wanneer de damp langzaam over een groot absorptieoppervlak werd geleid was het resultaat beter dan wanneer dit met grotere snelheid gebeurde (zeer kleine gasbellen, die in de vloeistof opstijgen). De oorzaak van dit verschil ligt waarschijnlijk in de geringe oplossnelheid van de organische dampen in het zwavelzuur-formaline mengsel; zodat de kleurreactie duidelijker wordt bij gelijkblijvend absorptieoppervlak, naarmate de contactperiode langer duurt. In verband met het onderzoek te Uithoorn (zie project 6-2-1) zijn concentratiemetingen van benzoldampen uitgevoerd in één der fumigatiekasjes met behulp van bovengenoemde toets. De benzolhoudende lucht wordt met constante snelheid over 5 cc van het mengsel gevoerd. Hiertoe wordt de lucht uit de fumigatiekas d.m.v. een aquariumpompje aangezogen en via een droogfles en een flowmeter in een grote fles geleid, waarin zich het bakje met de zwavelzuur-formaline opossing bevindt. Om een indruk te krijgen van eventueel optredende beschadiging door benzoldampen, werden planten met benzolconcentraties van 50 en 100 d.p.m. begast. Als proefplanten werden anjers, chrysanten en *Euphorbia's* gebruikt. Er trad geen beschadiging op.

Onderzoek luchtverontreiniging in het gebied van de Nieuwe Waterweg (project 6-1-4, Ir. F. Spierings)

1. In de omgeving van Pernis vond het onderzoek in 1960 op dezelfde wijze plaats als in 1959. Op vier plaatsen werden een SO_2- en een HF-meter opgesteld. Op deze vier en bovendien op twee andere plaatsen werden ook gladiolenproefveldjes aangelegd (ras Sneeuwprinses); dit gebeurde alles op 4 mei. De gladiolen dienden voor analyse op zwavel.

Werd in 1959 schade aan meloenen geconstateerd te Pernis, in 1960 kwamen daar geen verschijnselen voor, die aan schadelijke gassen waren toe te schrijven. Op grotere afstand nl. te Hoogvliet trad in 1960 beschadiging aan vruchtbomen op; deze was volgens mededeling van de fruitteler het gevolg van de aanwezigheid op 11 en12 augustus van industrie-dampen in de boomgaard. Ook in de groentekwekerijen in de omgeving vertoonde zich beschadiging aan enkele gewassen. Bij andijvie kwamen op de bovenste helft van de bladeren verbrande plekken tussen de nerven voor. De jongere bladeren van peen vertoonden een bruin-rode verkleuring van de punten van de samengestelde bladeren. Van de onkruiden was de zwarte nachtschade aangetast, terwijl de meidoornheggen eveneens opvallende bladverbranding te zien gaven. Deze waarnemingen zijn een sterke aanwijzing, dat het in dit geval gaat om SO_2-beschadiging.

2. Ten noorden van het industriegebied aan de Nieuwe Waterweg werden in 1960 HF-metingen verricht op 15 punten over dit gebied verspreid. De resultaten zijn vermeld in een rapport over de periode vanaf 9 augustus 1957, dat in oktober '60 is verschenen. Uit deze metingen bleek, dat de beschadiging van fresia's in een bepaald gebied optrad in dezelfde periode, waarin de meter in dat gebied een verhoogd fluorcijfer opleverde. Ook het fluorgehalte van het fresiablad was enige malen hoger dan dat van blad uit een gebied zonder luchtverontreiniging.

Sedert november 1959 staan vijf SO_2-meters opgesteld op verschillende plaatsen in het Westland. De resultaten van de metingen van 1960 zijn nog niet alle beschikbaar; wel staat vast, dat het SO_2-gehalte op de vijf meetpunten in de wintermaanden vrij hoog is.

3. De metingen betreffende het SO_2-gehalte van de rookgassen van verwarmingsinstallaties op de stookkomkommer-kwekerij te Loosduinen werden voortgezet. Ook

in 1960 was het SO_2-gehalte het grootst in de periode van midden januari–midden maart. In de maanden november, december en in de eerste helft van januari ligt het gehalte in tussen dat van de zomermaanden en dat van de eerstgenoemde periode.

Invloed van stof, rook en nevel op de voor gewassen beschikbare lichthoeveelheid (project 6-1-2, Ir. F. SPIERINGS)

Dit jaar werd een begin gemaakt met het onderzoek naar de invloed van stof, rook en nevel op de lichthoeveelheid, die de onder glas gekweekte planten ter beschikking staat. Hierbij werd gebruik gemaakt van adderende lichtmeters. Door deze lichtmeters wordt de totale lichthoeveelheid, die de planten gedurende een bepaalde tijd ontvangen, gemeten. Deze methode berust op het volgende principe: het licht valt op een seleniumcel en wordt in electrische stroom omgezet; de sterkte van de stroom wordt geregistreerd door de waterstofontwikkeling in een aan de cel geschakeld electrolyse-apparaat. De hoogte van de kolom waterstof, die in 24 uur in het electrolyse-apparaat is gevormd, is een maat voor de hoeveelheid licht, die in deze 24 uur op de lichtgevoelige cel is gevallen.

Om de apparaten te ijken, werden de lichtmeters naast elkaar opgesteld op het weerstation van het I.P.O.; ze ontvingen dus allen dezelfde hoeveelheid licht, zodat de te verrichten metingen vergelijkbaar waren. Behalve op het I.P.O. worden de selenium-cellen op bepaalde tijden door de KEMA geijkt op lichtgevoeligheid. Door vergelijking van deze ijkingen is na te gaan in hoeverre de apparatuur bij langdurig gebruik afwijkingen in lichtgevoeligheid gaat vertonen. Van 18 maart tot 8 april werden de lichtmeters op het weerstation opgesteld en daarna door de KEMA geijkt. Van 8 tot 13 april stonden de apparaten wederom op het weerstation en van 13 april tot 16 november waren de zeven lichtmeters op verschillende plaatsen in het Westland opgesteld en werden dagelijks afgelezen. Op 17 november had een tweede ijking door de KEMA plaats. Het resultaat hiervan was, dat één selenium-cel buiten gebruik werd gesteld wegens afgenomen lichtgevoeligheid. De zes overige lichtmeters waren ook in de periode 8/4–17/11 enigszins teruggelopen in gevoeligheid, nl. in % uitgedrukt: resp. 1, 2, 2, 2, 4 en 8 %. Op 17 november zijn de filters, die bij de aanvang van het onderzoek op de selenium-cellen waren aangebracht om het op de cellen vallende licht af te zwakken, vervangen door dunnere filters. Deze laten meer licht door, zodat bij dezelfde lichtintensiteit nu een sterkere stroom wordt opgewekt. De maximale hoeveelheid licht, die op de cel kan vallen nl. bij de hoogste zonnestand, geeft een stroom waarvan de sterkte ook nog beneden de maximaal toelaatbare van 0,2 mA ligt.

Dit najaar is een proef opgezet met sla onder platglas om de invloed van een eventuele lichtvermindering op de opbrengst na te gaan. De lichtvermindering werd op twee manieren bereikt nl.: door het glas met kaasdoek resp. nylongaas te bedekken terwijl gewoon glas voor de blancoproef werd gebruikt. Tussen de planten van elk der drie objecten werd een lichtmeter geplaatst en tevens een thermo-hygrograaf. Hoewel de uitkomsten nog niet in bijzonderheden bekend zijn, blijken de afschermingen door kaasdoek en nylongaas beide een vermindering in opbrengst tot gevolg te hebben (tabel 24).

Afgesloten onderzoekingen

1. In 1960 werd het onderzoek naar de stofverspreiding in de nabijheid van de IJzergieterij en Haardenfabriek te Baarlo afgesloten: een rapport is hierover uitgebracht. De hoeveelheid stof die neerkwam, was gemiddeld 2 à 3 × zo klein als de

TABEL 24. Opb rengst van sla in platglasbakken, resp. bedekt met kaasdoek, nylongaas en onbedekt
Yield experiments with lettuce in frames, resp. covered with cheese cloth, nylongauze and uncovered
Per object vier ramen/*each object comprises four frames*
Per raam 20 planten/*each frame with 20 plants*

	aantal geoogste planten *number of harvested plants*	totaal gew. *total yield in g*	gem. gew. *average yield in g*	gew. per are (afgerond) *yield per 0.024 acre*	lichtintensiteit *light intensity*
Blank glas . . . . . . *uncovered glass*	76	16598 g	218,4 g	345 kg	100 %
m. kaasdoek afgeschermd *cheese cloth*	74	14629 g	197,7 g	304 kg	65 %
met nylongaas afgesch. *nylongauze*	76	13832 g	182 g	288 kg	55 %

hoeveelheid die in hetzelfde jaar in de omgeving van de Maastrichtse Zinkwit Mij te Eijsden werd gemeten. Het stof was echter zeer fijn van structuur en had mede daardoor een groot vermogen tot hechting op het glas. Het ijzergehalte van het stof was hoog, het nam echter af naarmate de afstand tot de fabriek groter was. Het ijzergehalte van de grond was zeer veel lager dan dat van het stof.

2. In vervolg op een onderzoek in 1959 verricht naar het voorkomen van vliegas in een boomgaard in de omgeving van de IJsselcentrale te Harculo werd in 1960 een nader onderzoek ingesteld naar de mate van stofafzetting op appels. In de desbetreffende boomgaard werden op 6 oktober 1960 40 Golden Delicious appels verzameld. Van deze 40 vruchten werd met gedestilleerd water het stof afgespoeld; de vloeistof werd ingedampt en het overblijvende stof na droging gewogen. Ter vergelijking werd dezelfde bewerking toegepast op appels uit drie boomgaarden op grote afstand van fabrieken. Er bestond enige spreiding tussen de cijfers van de laatste groep; het hoogste was 166, het laagste 92 mg. De appels uit de boomgaard bij de IJsselcentrale leverden een hoeveelheid stof van 116 mg. op. Dit bewees dus, dat op de appels van deze laatste groep geen grotere stofafzetting voorkwam dan op de vruchten van de andere plaatsen.

3. Van het in 1959 in de omgeving van de Maastrichtse Zinkwit Mij ingestelde onderzoek naar de oorzaak van beschadiging van vruchtbomen zijn de resultaten in een rapport neergelegd. Het bleek, dat de schade werd teweeggebracht door een lang aanhoudende lage concentratie van luchtverontreiniging. De gemeten SO_2-concentraties waren over het algemeen laag; éénmaal is een hoger fluorgehalte dan normaal gemeten, dit trad tegelijkertijd met een hoger gehalte aan SO_2 in de lucht op. In de boomgaard komt relatief zeer veel stof neer, dit bezoedelt het fruit. In dit stof bevindt zich veel ijzer als verontreiniging, verder komt sulfide in het stof voor, terwijl ook zink en aluminium zijn aangetoond, echter in zeer geringe hoeveelheden. Het regenwater bevatte vrij grote hoeveelheden opgeloste zwavelverbindingen.

4. Over het onderzoek naar de oorzaak van de afsterving van landbouwgewassen in de nabijheid van het Lips' Walsbedrijf te Brummen is ook een rapport verschenen. De slechte groei van de planten was toe te schrijven aan een overmaat zink in de grond in de onmiddellijke omgeving van de gieterij; deze overmaat is het gevolg van het neerslaan van zinkhoudende nevel afkomstig van de fabriek.

Adviezen en service-onderzoek in verband met plaatselijke luchtverontreinigingen (project 6-2-1, Ir. A. VAN RAAY)

1. Onderzoek naar luchtverontreiniging in de omgeving van het aardgaszuiveringsbedrijf te Ootmarsum

Het sinds juni 1959 lopende onderzoek werd dit jaar voortgezet. Zoals in het jaarverslag over 1959 reeds werd medegedeeld, betreft het hier een onderzoek naar het voorkomen van SO_2-luchtverontreiniging in een gedeelte van een natuurreservaat, dat in de toekomst voor tuinbouw is bestemd.

Van de in juni 1959 bij noordelijke wind aangetaste, in de directe omgeving van het bedrijf staande bomen en struiken werd bladmateriaal verzameld en op zwavelgehalte onderzocht. Het meest beschadigd waren in 1959: den en berk. Minder schade hadden: ratelpopulier, wilg, braam, vuilboom en brem. Weinig schade vertoonden: lijsterbes en Amerikaanse eik en zeer weinig: de gewone eik.

Het blijkt, dat het blad van alle in 1959 beschadigde bomen en struiken vergeleken met (uiterlijk niet beschadigd) controlemateriaal zowel uit de omgeving van Ootmarsum als van Wageningen duidelijk een hoger zwavelgehalte had dan normaal. Voor berk, ratelpopulier, een appelzaailing en wilde kers zijn de cijfers ongeveer driemaal zo hoog als die van de controles uit Wageningen en voor Amerikaanse eik en lijsterbes ongeveer tweemaal. In een enkel geval (bij berk) was controlemateriaal uit Ootmarsum en Wageningen beide ter beschikking. Hieruit bleek nu, dat het eerste, hoewel schijnbaar gezond, toch een hoger zwavelgehalte had dan het blad uit Wageningen. De cijfers voor „Ootmarsum" en „Wageningen" waren resp. 1,60% en 0,55% SO_4.

In 1959 werd van de den (Pinus silvestris) geen beschadigd materiaal verzameld, doch de naalden van het jongste lot uit 1960 vertoonden ook reeds een tweemaal zo hoog gehalte als controlemateriaal uit een ander gebied, nl. 0,61% tegen 0,33% SO_4.

Waar alleen een controle-bladmonster uit Ootmarsum ter vergelijking beschikbaar was, werd zoals bijv. bij het wilgenroosje een ruim 2× en bij Salix caprea een $1\frac{1}{2}$× zo hoog gehalte in het beschadigde materiaal gevonden. Uit deze resultaten mag inderdaad worden geconcludeerd, dat de in 1959 veroorzaakte schade door SO_2-gas is ontstaan.

Ter nadere oriëntatie zijn vanaf 16 juni 1959 drie SO_2-meters in het veld geplaatst; twee op 200-250 meter en de derde op een 3× zo grote afstand ten oosten van de fabriek.

Uit de tot half november 1960 uitgevoerde metingen blijkt het volgende: vanaf half juni 1959 waren de cijfers van de twee eerstgenoemde meters betrekkelijk hoog (1,65–1,43 voor meter II en gem. 1,16 mg SO_2/dag voor meter I) terwijl de verstafgelegen meter duidelijk lagere uitkomsten gaf (0,94–0,43 mg SO_2 per dag).

In de daaropvolgende periode van half augustus tot ongeveer half november 1959 daalden de cijfers plotseling tot waarden van min. 0,19 en max. 0,61 mg SO_2/dag. Na half november 1959 tot en met half april 1960, met uitzondering van nogal kleine hoeveelheden in de periode dec. '59 tot jan. '60, kwamen de opgenomen hoeveelheden SO_2 voor de meters II en III weer overeen met die van de beginperiode. Daarna volgde tot en met 14 november 1960 weer een sterke daling tot waarden, die vergelijkbaar zijn met de kleine hoeveelheden van de periode van half augustus tot half november 1959.

Uit dit verloop en een max. waarde van 1,8 mg SO_2 per dag kan nog niet worden geconcludeerd, dat de gemeten hoeveelheden zeer verontrustend zijn en gevaar opleveren voor de gewassen. Een even grote waarde werd nl. ook gevonden in de omgeving van Sluiskil (een duidelijk SO_2-schadegebied) zonder dat daarbij luzerne (een zeer SO_2-gevoelig gewas) werd beschadigd.

De niettemin ernstige schade aan bomen en struiken in 1959 moet worden toegeschreven aan het plotseling optreden van een hoge concentratie gedurende korte tijd.

In 1960 werden aan het gewas in de omgeving van de fabriek geen symptomen waargenomen, die duidelijk op gasbeschadiging wezen.

Een ongunstige factor bij de metingen was de nogal beschutte opstelling van de meters in het struikgewas, dat ongetwijfeld een afschermende werking uitoefende. Dit was echter onvermijdelijk in dit geval.

Teneinde een overzicht van het SO_2-gehalte van de lucht over een heel jaar te krijgen, zullen de metingen nog worden voortgezet.

2. Onderzoek naar de oorzaak van de beschadiging aan bloemisterijgewassen in de omgeving van de Cindu (Chemische Industrie) te Uithoorn

Ook dit onderzoek dateert van juni 1959. Toen werd reeds melding van schade aan *Gerbera's*, *Strelitzia's* en *Anthuriums* ontvangen. Met behulp van de „Le Rosen test" werd aangetoond, dat o.a. benzol in de rookgassen van bovengenoemde industrie voorkwam. Met dit gas werd daarom ook geëxperimenteerd in de fumigatiekasjes (zie project 6-1-3). Teneinde ter plaatse gegevens te verzamelen over de benzolconcentraties, die gepaard gaan met schadesymptomen, werd op het bedrijf van de betrokken tuinder eenzelfde opvanginstallatie geplaatst als in de fumigatiekasjes (zie project 6-1-3). Hiermede zijn enige malen gasmonsters – genomen tijdens „gasaanvallen" – onderzocht; hierbij bleek, dat benzolconcentraties voorkwamen van ongeveer 17 d.p.m. Er traden echter geen beschadigingen in het gewas op.

Te oordelen naar de resultaten met benzolbegassingen te Wageningen lijkt het niet erg waarschijnlijk, dat de benzol in het gasmengsel te Uithoorn het schadelijke agens is.

In de literatuur wordt een karakteristieke bronskleuring beschreven van gewassen, die door teerdampen zijn beschadigd. Benzolextracten van deze aangetaste bladeren zouden, in ultraviolet licht gehouden, een typische blauw-groene fluorescentie geven.

Van verschillende planten der kwekerij werden bladmonsters verzameld, twee dagen bij 75 °C. gedroogd en vermalen. Benzolextracten hiervan werden met U.V.-licht onderzocht. De min of meer te verwachten fluorescentie bleek echter niet op te treden. Zowel „beschadigd" als controleblad vertoonde geen verschil in kleur onder de U.V.-lamp.

Hoewel de schadesymptomen bij de in de warenhuizen gekweekte gewassen zeer vaag of nauwelijks te constateren waren, zou men bij de buiten de kassen groeiende gewassen toch wel verschijnselen mogen verwachten, althans bij de het dichtst bij de fabriek groeiende exemplaren. Dit waren naast allerlei onkruiden aardappelopslag en een aantal *Callicarpa*-planten.

Aan enige van deze planten was inderdaad meer of minder duidelijke bronskleuring der bladeren waar te nemen; bij de *Callicarpa's* kwam bovendien vruchtval voor. Omtrent de oorzaak hiervan kon echter nog niets met zekerheid worden bewezen.

Van het verschijnsel, dat als „minder krachtige groei bij rozen" kan worden omschreven, is moeilijk te bewijzen, dat luchtverontreiniging er de oorzaak van is. Het onderzoek zal echter worden voortgezet.

3. Onderzoek naar de oorzaak van de beschadiging van gewassen in de omgeving van de emailleerinrichting te Eemnes

Het onderzoek in dit gebied, dat in 1959 startte, werd voortgezet met bepalingen

van het fluorgehalte met behulp van HF-meters. Voor zover de cijfers (van ongeveer tien maandelijkse perioden) beschikbaar zijn, blijken die van één der meters (ongeveer 30 meter van de fabriek verwijderd) laag te zijn. Een vlak bij de fabriek opgestelde meter leverde tot en met maart wel hoge waarden op (3,2–4,0 d.p.m.); daarna daalde het fluorgehalte echter tot 2,3–2,8 d.p.m.

Bladmonsters van een haag van eiken en wilde kastanje hadden evenals in 1959 een veel hoger gehalte dan normaal: van de kastanje was het ongeveer zeven × en van de eik ongeveer twee × zo hoog als van controlemateriaal.

Aan de vruchtbomen in de tuin vlak naast de fabriek kwam plaatselijk een ernstige beschadiging voor. Waarschijnlijk is het fluorwaterstof in de lucht in dit geval de oorzaak van de aantasting. Van blad van een zeer ernstig beschadigde appelboom is het fluorgehalte bepaald, doch controlemateriaal was helaas niet beschikbaar. Vergelijking met gegevens uit de omgeving van Pernis doet vermoeden, dat het F-gehalte van het blad (53–51 d.p.m.) wel hoog is. Daar de afstanden van de beschadigde bomen en van de meter, die de lage fluorcijfers opleverde, tot de fabriek ongeveer even groot waren, werd de vraag gesteld in hoeverre vaste bestanddelen bij deze beschadiging een rol hebben gespeeld. Gegevens hierover zijn nog niet beschikbaar. Er is een stofopvangfles naast de het dichtst bij de fabriek opgestelde meter geplaatst. Ook al zou het fluorgehalte van het daar opgevangen stof hoog zijn, dan zegt dit nog niet, dat dit ook het geval moet zijn in de omgeving van de aangetaste bomen. Windrichting en afscherming hebben een grote invloed. Een hier geplaatste stofopvangfles zou echter door de afschermende werking der boomkruinen een onjuiste indruk geven van de hoeveelheid stof, die in dit gebied neerkomt.

Omstreeks eind augustus 1960 zou volgens de eigenaresse van de boomgaard een cycloon zijn aangebracht in de fabriek. Daar de gegevens van de fluormeters over de perioden na deze datum nog niet beschikbaar zijn, kan over de effect van het nieuwe apparaat nog niets worden meegedeeld.

4. Onderzoek naar de oorzaak van rookschade aan aardappelplanten in de omgeving van Emmeloord

In juli 1960 werd door de P.D.-ambtenaar te Emmeloord gemeld, dat schade in een perceel aardappels was opgetreden. De desbetreffende akker, die zich op nog geen 50 meter van een thans aluminiumfolie verwerkende grasdrogerij bevindt, lag juist onder de rook van het bedrijfje. Bij de twee geteelde aardappelrassen, Doré en Furore, manifesteerde de schade zich in het blad en de bloeiwijze. Wat het blad betreft was vooral het ras Doré sterk aangetast. De bladeren waren bruin verbrand, ineengerold en veelal reeds afgestorven. Het ras Furore, dat het dichtst bij de fabriek was geplant, vertoonde deze verschijnselen niet of niet in die mate als Doré. Hier uitte de schade zich door vroegtijdige bloemval.

Over de oorzaak van deze beschadiging valt nog niets met zekerheid te zeggen, daar oriënterende proeven allen negatief uitvielen (o.a. zwavelbepalingen en kwalitatief ionenonderzoek).

5. Onderzoek naar de oorzaak van de schade aan gewassen in de omgeving van een sodafabriek te Delfzijl

Door de Plantenziektenkundige Dienst te Wageningen werd op 18 juni materiaal van veldbonen, aardappelen en haver aan het instituut gezonden met het verzoek, te willen vaststellen of de aantasting bij deze gewassen het gevolg was van inwerking van schadelijke gassen.

Het schadebeeld bestond bij de veldbonen uit onregelmatig begrensde necrotische wit-bruine vlekken met een scherpe rood gekleurde rand. Vele bladeren vertoonden bovendien grauw-zwarte afgestorven randen. Minder sterk aangetaste bladeren waren grijs-bruin verkleurd. Volgens mededelingen zouden deze symptomen in het gewas in twee duidelijk van elkaar gescheiden zones te zien zijn geweest. Dit zou een aanwijzing zijn voor twee „gasaanvallen".

Bij de haverplanten waren het vooral de topbladeren (de vlag) die aantasting vertoonden in de vorm van zeer veel geel-witte vlekken. Bovendien waren ze zeer sterk schroefvormig ineengerold.

Daar tijdens het productieproces in bovengenoemde fabriek chloorgas ontstaat, werd een bladmonster op chloorgehalte geanalyseerd.

De resultaten van deze analyse wijzen inderdaad op een beschadiging door chloorgas. Indien men nl. het in de literatuur aangegeven gehalte van 0,15 % chloor mag aannemen als normaal, 0,30 % als het minimum gehalte voor beschadiging en 0,9–1,2 % en daarboven als een hoeveelheid die zeer zware schade veroorzaakt, dan liggen de gevonden analysecijfers zeker boven die, waarbij schade begint op te treden. Vooral bij de haver met ongeveer 3,29 % en de aardappelen met 1,06 % was dit het geval.

Opgemerkt moet worden, dat bij de beoordeling van het al dan niet door chloorgas beschadigde materiaal, de analyseresultaten soms moeilijkheden kunnen geven. Zo bleek uit de cijfers van een eerste zending bonenmateriaal, dat het controlemonster (in dit geval van hetzelfde veld afkomstig als het beschadigde) een hoger chloorgehalte had dan dit laatste (resp. 0,59 % en 0,49 %). Bij de monsters van een latere zending, waarbij het controlemateriaal op een afstand van enige km's van de fabriek werd verzameld, bleek het beschadigde materiaal inderdaad hogere cijfers op te leveren dan de controle (1,04 % tegenover 0,89 %). Dat deze laatste cijfers hoger zijn dan de eerstgenoemde, zou men kunnen verklaren door aan te nemen, dat de planten aan een tweede begassing hebben blootgestaan. Het lage gehalte van het eerste monster zal vermoedelijk zijn beïnvloed, doordat het zeer beweeglijke element Cl gemakkelijk wordt uitgespoeld.

6. Onderzoek van de oorzaak van schade aan populieren te Gouda

Nabij een meubelfabriek staat een rij populieren direct grenzend aan een vleeswarenfabriek. Van deze rij ongeveer tien jaar oude bomen is meer dan de helft thans geheel afgestorven en van de rest nog slechts een deel in leven. Het levende deel van deze laatste bomen is steeds van de vleeswarenfabriek afgekeerd.

De eigenaar van de bomen meende, dat rookgassen, die tijdens de worst fabrikage uit de uitlaatpijpen vrijkomen, de bomen hadden aangetast.

Hoewel het nog aanwezige blad geen zichtbare symptomen had, werd toch materiaal verzameld. De analyse op zwavel leverde niets op. Aan een stamstuk van een omvallen boom kon de grens van dood en levend hout goed worden waargenomen. Dit deed vermoeden, dat de rookgassen in eerste instantie de bomen aan één zijde hebben verzwakt. Parasitaire organismen (welke is onbekend) zouden hierdoor gemakkelijker kunnen binnendringen.

7. Onderzoek naar vermeende gasbeschadiging in een boomgaard in de omgeving van Zeist

In een boomgaard van St. Jozef te Zeist werden door de bedrijfsleider hier en daar gele vlekjes op het blad waargenomen. Het vermoeden rees, dat luchtverontreiniging,

welke afkomstig zou kunnen zijn van de zich in de buurt bevindende Mijnhardtfabrieken of van een wasserij, er de oorzaak van was.

Bij bezoek aan het gebied bleek echter duidelijk, dat geen der bedrijven de oorzaak van het optreden der verschijnselen kon zijn. Dit bleek nl. uit de aard en de wijze van verspreiding van het neerslag. Ook de mededeling van de assistent van het R.T.C. over een dergelijk verschijnsel, dat was waargenomen in een streek, waar in het geheel geen industrie aanwezig is, wees in deze richting.

De gele vlekken, die overigens maar heel sporadisch voorkwamen, veroorzaakten op het blad geen beschadiging, terwijl zij op jonge uitgroeiende vruchten slechts vrij onbeduidende donkere verkleuringen veroorzaakten. Dit zou hoogstens aanleiding kunnen geven tot een mindere waardering bij verkoop, doch de omvang van dit nadeel zou zeker slechts gering zijn.

Een microscopisch onderzoek van de gele vlekken bracht aan het licht, dat deze uit stuifmeel bestonden, dat waarschijnlijk door insekten werd verspreid.

8. Onderzoek naar de oorzaak van de schade aan *Asparagus plumosus* in een warenhuis te Rotterdam

De afdeling Rotterdam van de Plantenziektenkundige Dienst maakte ons op 17 september opmerkzaam op een beschadiging van *Asparagus plumosus* in een warenhuis van de Gebr. Mast te Rotterdam.

Het ging hier naar men meende om een aantasting door chloorpicrine. Dit gas scheen bij de ontsmetting van kassen bij de buurman-tuinder te zijn overgewaaid. Door enkele gebroken ruitjes zou het vanuit de behandelde openstaande kas in het warenhuis met de *Asparagus* zijn binnengedrongen.

Vlak tegenover deze gebroken ruiten was het gewas geheel strogeel verbrand en verderop in het warenhuis kwamen planten voor met bruin verkleurde takken en instervende stengeltoppen.

Men verzocht ons, in verband met een ev. eis tot schadevergoeding zo mogelijk het bewijs te leveren, dat het hier een beschadiging door chloorpicrine betrof.

Hoewel een onderzoek hier eigenlijk (de schade was ongeveer een week geleden opgetreden) wegens de grote vluchtigheid van chloorpicrine weinig kans van slagen had, is toch een poging hiertoe aangewend.

Aan materiaal van verschillende beschadigingsgraad is een chlooranalyse verricht, echter zonder resultaat. Ook een onderzoek met pyridine en alkalihydroxyde op chloorpicrine leverde niets op.

Men zal dus alleen de uitwendige symptomen als bewijsmateriaal kunnen aanvoeren.

9. Onderzoek naar de oorzaak van de schade in de kwekerij „Nieuw Valkeveen" nabij de N.V. Chemische Fabriek Naarden

Door tussenkomst van de Plantenziektenkundige Dienst afd. Utrecht werd ons gevraagd een onderzoek in te stellen naar de oorzaak van de beschadiging van *Picea omorica* en *P. abiës* in bovengenoemd bedrijf.

Volgens mededeling werd de schade aanvankelijk toegeschreven aan een zware spintaantasting. Spint was echter niet te ontdekken. Hoewel de knoppen van de aangetaste bomen verdord leken, zouden zij volgens de kweker toch doorgroeien.

Aan andere boomkwekerijgewassen, die op het bedrijf aanwezig waren, viel geen beschadiging te constateren. Wel werd op allerlei gewassen een zwarte roetlaag aangetroffen, welke van de chemische fabriek afkomstig was.

De aantasting van de *P. omorica*-boompjes uitte zich in een geel tot bruine verkleuring van de jongste naalden, die afvielen (de knoppen waren nog groen). Ook aan het bovenste deel van een meidoornheg kwamen bladeren voor met donker gekleurde randen. De bladeren van de onderste helft der struiken vertoonden dit verschijnsel vrijwel niet.

Naalden van de beschadigde coniferen en bladmonsters van de bovenste en onderste helft der meidoornstruiken werden verzameld ter nadere analyse.

Daar de meidoorn zeer gevoelig is voor SO_2, is het onderzoek begonnen met een zwavelbepaling. Er bleek wel een aanwijzing te bestaan voor SO_2-beschadiging, wat het *P. omorica*-materiaal betrof, bij vergelijking met controle-materiaal uit Wageningen (resp. 0,78 % en 0,42 % SO_4). Vergelijkt men echter beschadigd en onbeschadigd materiaal uit dezelfde kwekerij afkomstig, dan worden die aanwijzingen niet versterkt (0,78 % voor het beschadigde en 0,87 % voor het onbeschadigde materiaal). Het laatstgenoemde monster was echter van jongere boompjes afkomstig dan het eerstgenoemde (beschadigd); in hoeverre dit leeftijdsverschil invloed heeft op de gevoeligheid voor SO_2, is zo maar niet vast te stellen. Ook de cijfers van het meidoornblad geven nog geen uitsluitsel.

10. Onderzoek betreffende andere schadegebieden

Op 13 juli werd op verzoek van het Laboratorium voor Gezondheidstechniek T.N.O te 's-Gravenhage een bezoek gebracht aan een veilinggebouw te Honselersdijk. Het bleek, dat hier een partij anjers, die voor het buitenland bestemd was, na een nacht overblijven in het gebouw plotseling zgn. „krimp" verschijnselen begon te vertonen.

De bloemen waren hierdoor ongeschikt voor verkoop naar het buitenland.

Men dacht aan een mogelijke beschadiging door lichtgas als gevolg van een ev. lek in de gasleiding. Dit bleek echter bij nader onderzoek niet het geval te zijn.

Een andere mogelijkheid was beschadiging door koolmonoxyde als gevolg van het gebruik van een benzinemotor-vloerveger, welke sinds kort dienst deed. Metingen van het CO-gehalte werden uitgevoerd door bovengenoemd laboratorium. Hieruit bleek, dat de CO-concentratie van 50 d.p.m., welke tijdens het in gebruik zijn van de machine kon worden gemeten, binnen één kwartier tot nul was gereduceerd. Dit, gevoegd bij de lage CO-concentratie tijdens de werkperiode, was aanleiding om ook deze tweede mogelijkheid als zeer onwaarschijnlijk te beschouwen.

Ten derde werd aethyleen als oorzaak overwogen. Dit gas, dat in een concentratie van 10 d.p.m. invloed kan uitoefenen, kon echter in deze geringe hoeveelheid met de gangbare onderzoeksmethode van genoemd laboratorium niet worden aangetoond.

Een eenvoudig tekort aan water (drogend weer, te veel bloemen in de emmers tijdens de nacht) was in dit geval ook geen denkbeeldige oorzaak. Overigens is het onderzoek, dat door het Laboratorium voor Gezondheidstechniek werd uitgevoerd, verder door deze instelling afgesloten.

Een ander gebied waaraan een bezoek werd gebracht, was dat van de Staatsmijn Maurits te Geleen. Tot ons was nl. het verzoek gericht, onze mening te willen geven betreffende een klacht van landbouwers in de omgeving van de staatsmijn, dat de ijzerdraadafrastering van de landerijen na een veel te korte tijd (ongeveer vier jaar) geheel was verteerd en moest worden vervangen.

Inderdaad bleek, dat ten noord-oosten van de mijn vele afrasteringen aan dit euvel lijden. Zelfs in teer gedompeld ijzerdraad was niet tegen de corrosie bestand. De afgeschermde gedeelten van zo'n afrastering (bijv. achter de palen) waren vaak nog heel goed

terwijl het draad daarbuiten aan sterke verwering onderhevig was. Vermoedelijk zullen zure bestanddelen in de lucht hier een rol hebben gespeeld.

Verder onderzoek heeft hier nog niet plaatsgehad, omdat hiertoe nog geen verzoek was ontvangen.

In het kader van het onderzoek in de omgeving van Pernis werden in het afgelopen jaar zwavelbepalingen uitgevoerd met bladmonsters en SO_2-meters.

Voorts is betreffende schade aan populieren te Sas van Gent een rapport uitgegaan waarin de conclusie is neergelegd, dat evenals in 1959 ook in 1960 was gebleken, dat het hier beschadiging door fluorwaterstof betrof.

Division of Entomology

Apple

The possibilities of integrated control of pests in orchards have been studied in several field experiments; not only insecticides and acaricides but also various fungicides appeared to interfere seriously with the biological control agents viz. the predatory mites.

Populations of the fruit tree red spider mite (*Metatetranychus ulmi*) resistant against organo-phosphorous substances now appeared to occur in almost all apple orchards in the province of Zeeland and in West Brabant. The increase of resistance against various insecticides and acaricides of mite populations on apple trees in field plots treated with insecticides was tested in laboratory experiments.

Black currant

From field experiments on the control of *Dasyneura tetensi* and *Eriophyes ribis* in black currants it appeared that both pests can be succesfully controlled by the same treatments with endrin and thiodane. In field experiments the significance of *Eriophyes ribis* as a vector of the nettle-virus of black currants has been studied.

Brussels sprouts

Heptachlor was very successful in controlling cabbage root fly infestations in brussels sprouts.

Cabbage

The studies on the interrelation between the mealy cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae*), its parasite *Diaeretus rapae* and the hyperparasite *Charips* sp. were continued. The increase of the population of *Brevicoryne brassicae* in 1960 was very different from 1959. The direct and indirect influences of climatic factors (frost and rainfall) on the development of the population of the aphid were clear. Notwithstanding the big differences in the development of the aphid population the trend of parasitism and hyperparasitism in 1960 were the same as in 1959 (a year with extremely high aphid populations).

Endive and lettuce

Studies on the aphids of lettuce and endive have been started.

Flax

Control of *Thrips angusticeps* and *Thrips linarius* in flax improved the quality of the fibres.

Strawberry

Control of the strawberry aphid (*Pentatrichopus fragaefolii* COCK.) strongly decreased spread of virus diseases in field plots and in commercial strawberry plantations. Treatments after harvest with endrin, kelthane or thiodane gave the best results in controlling the strawberry mite (*Tarsonemus fragariae*).

Wheat

Investigations on the biology, phenology and epidemiology of *Haplodiplosis equestris*, a gall midge noxious to wheat, were started.

Willow

The dry year 1959 and the dry spring of 1960 resulted in a very low infestation of willow trees by the first generation of the gall midge *Rhabdophaga heterobia*. The studies on the hibernation of this gall midge as well as on the infestation of willow plantations in spring were continued.

Witloof chicory

The combined control of the maggots of *Napomyza lateralis* in witloof chicory in the field as well as in the trench was very successful; this year, however, also good results have been obtained by field applications only.

Division of Mycology and Bacteriology

General

Research on the biological control of plant parasitic soil fungi by means of antagonistic organisms has been started in 1960.

Experiments with *Sclerotinia* proved that the sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum* require a rest period of at least four months before apothecia are produced, whereas the sclerotia of *Sclerotinia trifoliorum* will produce apothecia after a rest period of only one month.

A start has been made with the development of a method for the identification of bacteria by means of bacteriophages.

Apple

Mildew (*Podosphaera leucotricha*)

Observations on the life cycle of the causal fungus revealed that the fungus can hibernate not only in apple buds, but also in those of pear.

Gloeosporium fruit rot (*Gloeosporium perennans en G. album*)

An investigation on the biology and control of this disease has been started.

Cabbage

Dry rot and canker (*Phoma lingam*)

The spread of *Phoma lingam* in cabbages under storage can be reduced considerably by late harvesting and storing in an air-cooled store house.

Carnation

Wilt

In an experiment on soil disinfection with several compounds Trapex (methyl isothiocyanate), applicated at the rate of 150 ml. per square meter, showed good activity against *Fusarium oxysporum*, one of the fungi which cause carnation wilt.

Cyclamen

Root rot (Cylindrocarpon radicicola)

Further experiments have shown that potting soil treated with 0,5 kg. of zineb per cubic meter of soil gave much better results than captan, recommended at present.

Endive

Foot rot

The cause of this disease has not yet been identified. Soil treatments with chloropicrin, DD or Vapam did not influence the development of foot rot.

Pea

Downy mildew (Peronospora viciae) and *leaf, stem and pod spot (Ascochyta pisi)*

It is improbable that pea seed is infested by *Peronospora viciae*, the causal fungus of pea downy mildew. The results of the treatment of pea seed with hot water or with pimaricine as a preventive measure against attack by *Ascochyta pisi* were not promising.

Potato

Efforts have been continued to find a method for measuring resistance to infection by *Phytophthora infestans* of tubers of different potato varieties.

The damage to potatoes grown in soil contamined with *Rhizoctonia solani*, which had been treated with 10 kg. corn meal + 0,1 kg. *Trichoderma* dust per 100 square meters of soil was only half of that of potatoes grown in untreated soil.

The control of this disease by disinfection of the soil with PCNB is only successful when the soil infestation is high.

Raspberry

In one experiment the removal of so-called "May shoots" reduced the death of canes by stem diseases from 31 % in untreated to 8 % in treated plots. An increase in yield of 30 % has been the result. A second experiment carried out on heavier soil indicated that the May shoots may be safely removed only under certain circumstances.

Tomato

Foot rot

Soil treatment with PCNB (pentochloronitrobenzene) appeared to be effective against *Rhizoctonia solani*, one of the causes of tomato foot rot.

Division of Virology

General research on plant viruses

Meristem culture

Plants of a *Chrysanthemum* variety, which was infected with virus for 100 %, could be made virus-free by applying meristem culture.

Soil-borne viruses

It was proved that the nematode *Trichodorus pachydermus* can transmit the tobacco rattle virus to tobacco. Till now no other nematode species have been found which

are able to transmit the virus. Furthermore it could be established that the rattle virus can also be transmitted by means of root contact.

Cherry

Most probably the Eckelrade disease of cherry is caused by a complex of two viruses viz. cherry leaf roll virus and raspberry ring spot virus. It appeared to be possible to infect *Prunus mahaleb*, blackberry, raspberry and morello by one of the two viruses (most probably raspberry ring spot virus).

Currant

It was found that before spoon leaf symptoms develop in red currants the plants show a mottling, which disappears later in the season.

Leguminous crops

The virus causing early browning of peas appeared to have a wide host range. The virus only reaches a rather low concentration in its host. An antiserum against this virus was prepared by which it was possible to study the relationship with other soil-borne viruses.

Potato

A line of *Solanum demissum* and the potato hybrid A6 proved to be suitable local lesion hosts for diagnosing potato virus Y. The hybrid A6 requires a higher light intensity than *Sol. demissum* for the production of local lesions. It is possible to diagnose potato virus Y in the sprouts of tubers sprouted in the dark.

There is a quick translocation of potato virus Y in plants manured with a high amount of nitrogen. Such plants demonstrate mature plant resistance very late.

On the other hand, phosphorus favours a quick development of the potato and as a consequence mature plant resistance can be demonstrated earlier.

Division of Nematology

In a field experiment at Avenhorn less than 1% of the onions was attacked at population densities lower than four stem eelworms per 500 g of soil in March. At higher population densities there was a linear regression between the percentage of bloated onions in July and the logarithm of the population density of the eelworm in March. At similar population densities approximately 30% more plants were attacked in 1958 than in 1960. Most probably the dry spring of 1960 has been unfavourable to attack. The flowers of some tulip varieties were infested by the onion race of the stem eelworm. No stem eelworms were found in the bulbs. In West Friesland populations of the stem eelworm, damaging onions and carrots are maintained by the culture of early potatoes. All of ten carrot varieties tested appeared to be more or less susceptible to this eelworm in West Friesland, but they were not attacked in Goeree. Most probably the onion race of the stem eelworm in Goeree differs from that in West Friesland. In a pot experiment *Pratylenchus crenatus* caused fairly serious root rot in lettuce. The growth of barley was not impaired by the presence of *P. crenatus* in the soil at a rate of 2000 specimens per 500 g before sowing.

The glutamic and aspartic acid content of roots of potatoes susceptible to *Heterodera rostochiensis* was higher than that of roots of resistant varieties. Three hundred females but almost no males developed on seven hundred potato seedlings inoculated

with one larva of *H. rostochiensis* each. In none of the females eggs developed. Practically all eggs in cysts collected from soil where potatoes had been grown not later than in 1954 and 1955 contained hatchable larvae. Counts of eggs (in cysts) collected from soil are therefore comparable to determinations of numbers of living larvae in cysts by hatching experiments. Improved methods for the extraction of cysts from soil and for hatching experiments were devised.

Pratylenchus penetrans caused severe lesions in roots of apple seedlings growing on agar, but *P. crenatus* caused very little reaction. In *Centaurea* comparable differences were found. Gum in intercellular spaces was the only reaction of oat roots to attack by *P. crenatus*. Roots of white clover and *Poa annua* attacked by *Tylenchorhynchus dubius* did not show any sign of damage.

Division of Plant Disease Resistance

Bean

From *Phaseolus virus 1* and *2* strains were found which were more virulent than the strains formerly used.

Cucumber

A new technique was developed to test the resistance of cucumber seedlings to *Cladosporium cucumerinum* and *Corynespora melonis* at the same time.

Onion

In preliminary field experiments the direct infection of onions with a spore suspension of *Botrytis allii* gave better results than trying to get a continuous source of infection by bringing artificially infected onions in the field.

Pea

In a field experiment 264 pea varieties and primitive forms were tested for their resistance to „early browning" (a soil-borne virus disease). Only 10 showed a sufficient degree of resistance (tolerance).

Top yellows was very severe in 1960 but we did not get any information that new and more virulent strains had appeared.

Turnips

In a field contaminated with the club root fungus a new race was found which differed from the already known turnip races in its reaction on marrow stemkale.

Wheat and barley

As a result of the very dry weather in the early spring, the artificial field infection of wheat with yellow rust gave disappointing results. With barley, on the other hand, results were quite normal. The new race of this fungus, discovered for the first time in 1959 on the variety Dippe's Triumph, was found again this year and on a much larger scale. In summer barley we could clearly demonstrate that there are different races too.

As a result of the very dry and hot weather in 1959 the infection of wheat and barley with loose smut, although most barley varieties were open flowering, gave very poor results. Perhaps the low relative humidity prevented spore germination.

The tests for mildew resistance in wheat and barley gave excellent results. Only two wheat and three barley varieties showed a high degree of resistance.

It was shown that this year the majority of the mildew infection in barley was caused by the more virulent races already known from Germany and that the source of resistance found in the older varieties from ,,Weihenstephan'' is of no use to our country anymore. Only *Hordeum spontaneum nigrum* and varieties descending from primitive barleys from central Asia and Ethiopia were highly resistant.

Section Agricultural Aviation

The effect of spraying six times with copper oxychloride against potato late blight (*Phytophthora infestans*) has been compared with the results of spraying with a new fungicide. Immediately after spraying and after rainfall analysis of the copper residues on the leaves were carried out.

In practice some difficulties arose with the combined spraying against late blight and colorado beetle (*Leptonitarsa decemlineata*). The influence of the order of mixing high concentrations of some copper oxychlorides with DDT emulsions on the sedimentation has been investigated.

Aerial spraying with thiometon against aphids in beets gave the same results as spraying with this insecticide by ground equipment in 400 l spray liquid per ha.

Due to the low temperature during the spraying period the killing of the caraway moth (*Depressaria nervosa*) by parathion and DDT took a longer time than in normal years.

Against aphids in alfalfa good results were obtained by spraying with 0,5–0,75 l Phosdrin per ha.

In field tests against *Brevicoryne brassicae* in Brussels sprouts 0,8 l demeton-methyl thiolisomer per ha gave a better result than 1,5 l thiometon per ha, both applied in 35 l.

To control weeds in the new polder Flevoland (especially *Polygonum lapathifolium ssp. nodosum*) sprayings with DNOC were carried out on a large scale. The results of aerial spraying with this weedkiller were not so good as those of high-volume spraying but as one has no choise in this large polder, aerial spraying had to be carried out. The final results were sufficient to solve the weedproblem.

In the laboratory several experiments with formulations of systemic insecticides were carried out in order to investigate the phytotoxicity.

Section biochemical Research and Application of Radioactive Isotopes

Biochemical virus research

As a consequence of virus infection important variations in the total protein concentrations may occur. By comparison of tomato plants, inoculated with potato virus X, potato virus Y tobacco mosaic virus and a virus, causing spoon leaf in red currant, with healthy plants, it appeared that the diseased plants contained larger quantities of proteins.

For the isolation of the proteins it is important that all the cells are disrupted. Good results were obtained, when the samples were ground by means of an Ultra-turrax, followed by grinding with carborundum powder in a mortar. 58–90% Protein-N could be isolated in 0,1–0,5 Mol. phosphate-buffer solution of pH7.

Using columns of Sephadex (= dextran with a high degree of cross-linkage) makes it possible to separate proteins, nucleic acids and polysaccharides from substances with a low molecular weight.

Purification of proteins by precipitation should be avoided, as part of the proteins will dissolve no more.

For the identification of different viruses, we have two possibilities.

1. Peptides

Bij hydrolysis of a protein by trypsine specific peptides will be formed. It is possible to separate and analyse these peptides by the use of ion exchange columns. Separation of peptides on paper were unsuccessful. The advantage of the characterization of a virus by specific peptides is, that most of these substances are stable.

2. Proteins

For the analysis of plant proteins it is necessary to work with a large amount of these materials, when the same methods of measuring as used for animal proteins are applied. By means of this method the chromatography and electrophoresis will be investigated further in order to characterize different viruses.

Biochemical service investigations for other departments of the I.P.O.

The investigations on the differences between potato varieties resistant and non-resistant against *Heterodera rostochiensis* were continued in collaboration with ir. H. DEN OUDEN (see division of nematology). Experiments in order to find correlation between the chance of infection by *Phytophthora infestans* or the virus-resistance of older plants and the concentration of the amino acids have been started.

Investigations by means of radioactive isotopes

When healthy and TMV inoculated plants were placed in a P^{32}-solution for several hours, it appeared, that the nucleoproteins from plants, which had been inoculated three weeks before, contain less P^{32} than the healthy plants; those which were infected about several hours before treatment with P^{32}, had more P^{32} in the nucleoproteins.

In relation to the investigations on virus translocation one leaf of a broad bean plant was dipped in a P^{32}-solution and after different periods equal disks of all leaves were punched. The radioactivity of these disks was measured by means of a G.M.-tube. For results see table 23 and fig. 25.

Bij labelling the sclerotia of *Sclerotium cepivorum* BERK. with P^{32} and mixing these with an amount of sand, it was possible to count the number of the newly formed sclerotia after 14 days. The data were in accordance with those of the countings under a microscope, which take much more time.

Section Research on the influence of Air Pollution on cultivated plants

Several flower bulbs were fumigated with different concentrations of HF and SO_2. The most sensitive plants for both gases were: *Ixia*, *Sparaxis* and *Crocus*. Not sensitive for both gases was: *Galanthus*. Rather sensitive for SO_2 but not for HF appeared to be: *Anemone* and *Eranthis*.

In an industrial area fruit trees and also vegetables (endive, carrot) were damaged; the injury of *Crataegus* hedges and of the weed *Solanum nigrum* indicated that probably SO_2 was the cause of the damage.

In 1960 an investigation was started to measure light intensities in the field. On seven different localities photometers, which add the light quantities over a certain period, were placed in order to compare the dayly light intensities. The aim is to check the light intensity in an horticultural area situated in the neighbourhood of a rapidly expanding industrial district.

On several locations in The Netherlands gas damage to plants occurs. Periodical investigations are carried out in the field in various places, to detect the nature of the poisoning agent. In particular attention is paid to organic vapours causing gradual discoloration and growth inhibition in ornamental plants. In most cases the damage originated from HF and SO_2.

In 1960 zijn de volgende I.P.O.-mededelingen verschenen:

No. 207. J. P. H. VAN DER WANT en L. BOS, Geelnervigheid, een virusziekte van luzerne.
No. 208. L. BOS, B. DELEVIĆ en J. P. H. VAN DER WANT, Investigations on white clover mosaic virus.
No. 209. H. H. EVENHUIS, D. MULDER en H. J. PFAELTZER, De overdracht van de rozetziekte, een virusziekte van de kers.
No. 210. A. M. VAN DOORN, Onderzoekingen over het optreden en de bestrijding van valse meeldauw (*Peronospora destructor*) bij uien.
No. 211. A. B. R. BEEMSTER, The translocation of some viruses in *Physalis floridana* RYDB.
No. 212. M. VAN DE VRIE, Die Bekämpfung der Obstbaumspinnmilbe (*Metatetranychus ulmi* KOCH) um die Blütezeit der Apfelbäume.
No. 213. H. J. DE FLUITER, Die Bekämpfung von *Brevicoryne brassicae* L. in Rosenkohl mit organischen Phosphorverbindungen.
No. 214. L. E. VAN 'T SANT, Neuere Ergebnisse bei der Bekämpfung der Möhrenfliege (*Psila rosae* F.) in den Niederlanden.
No. 215. J. GROSJEAN, Zijn pruimen op eigen wortel resistenter tegen loodglansziekte dan pruimen op onderstam?
No. 216. H. H. EVENHUIS, Effect van insekticiden op de bloedluisparasiet *Aphelinus mali.*
No. 217. F. SPIERINGS, Invloed van luchtverontreiniging op land- en tuinbouwgewassen in de nabijheid van enkele industriecentra in Nederland.
No. 218. K. VERHOEFF, On the parasitism of *Bremia lactucae* REGEL on lettuce.
No. 219. C. J. H. FRANSSEN, Levenswijze en bestrijdingsmogelijkheden van de erwtetrips (*Kakothrips robustus* UZEL).
No. 220. C. J. H. FRANSSEN en W. P. MANTEL, The flax thrips: *Thrips lini* LAD. or *Thrips linarius* UZEL?
No. 221. C. J. H. FRANSSEN, Relation entre l'époque de lutte et la phénologie pour quelques parasites des pois et des haricots.
No. 222. H. H. EVENHUIS, *Cnemodon vitripennis* (MEIG.) als roofvijand van de appelbloedluis, *Eriosoma lanigerum* (HAUSM.).
No. 223. M. VAN DE VRIE, Waarnemingen over het optreden van resistentie tegen bestrijdingsmiddelen bij de fruitspintmijt *Metatetranychus ulmi* KOCH.
No. 224. J. C. ZADOKS, On the formation of physiologic races in plant parasites.
No. 225. G. S. ROOSJE, Het schurftonderzoek in Nederland van 1955 t/m 1958 II.
No. 226. J. W. SEINHORST en D. RIEZEBOS, Proeven over de bestrijding van staartpeen.
No. 227. R. E. LABRUYÈRE, H. DEN OUDEN en J. W. SEINHORST, Experiments on the interaction of *Hoplolaimus uniformis* and *Fusarium oxysporum f. pisi race* 3 and its importance in "Early Yellowing" of peas.
No. 228. H. J. PFAELTZER, „Rozetziekte" of cherry, transmitted from herbaceous hosts to cherry seedlings.
No. 229. F. A. VAN DER MEER, Onderzoekingen betreffende bessevirussen in Nederland I. Lepelblad van rode bes.
No. 230. J. H. VENEKAMP, De invloed van enige virussen op de concentraties van organische zuren in een aantal planten.
No. 231. M. C. KERSSEN, Aphid control in beets by means of aircraft.

Andere publikaties van de hand van I.P.O.-onderzoekers, die niet of nog niet als I.P.O.-mededeling werden uitgegeven zijn de volgende:

J. A. DE BOKX: Het onderkennen van het „nieuwe" Y-virus (Tabak-Rippenbräune virus) in aardappel door middel van de bladtoets. I.P.O.-Onderzoekverslag no. 6.
L. BOS, D. Z. MAAT, J. B. BANCROFT, A. H. GOLD, M. J. PRATT, L. QUANTZ and H. A. SCOTT: Serological relationship of some European, American and Canadian isolates of the white clover mosaic virus. Tijdschr. over Plantez., 66: 102–106, 1960.
L. BOS: A "witches" broom virus disease of *Vaccinium myrtillus* in The Netherlands. Tijdschr. over Plantez., 66: 259–263, 1960.
Symptoms of virus diseases in plants. Gestencild rapport 1960, 60 pp.
H. H. EVENHUIS: Harmonische bestrijding van ziekten en plagen in de fruitteelt in Nova Scotia en de mogelijkheden hiervan in Nederland. De Fruitteelt, 50: 256–259, 1960.
Harmonische bestrijding van ziekten en plagen in de fruitteelt in Nova Scottia en de mogelijkheden hiervan in Nederland. De Fruitwereld, 5(6): 8–9, 1960.

Over harmonische insektenbestrijding in de fruitteelt en... over vlooien en luizen. De Fruitteelt, 50: 1104, 1960.

Observations and experiments on the enemies of aphids, that are harmfull for apple growing in Nova Scottia, in relation to the modified spray program of Dr. A. D. PICKETT. Report of investigations during a stay at the Research Station, Dept. of Agriculture, Kentville, Nova Scottia, Canada, from July 3rd – October 16th 1959. I.P.O.-Onderzoekverslag no. 7, okt., 1960.

H. J. DE FLUITER: Control of aphids to prevent virus spread in strawberry crops. Höfchen Briefe 5: 257–275, 1959 (uitgekomen in 1960).

Harmonische bestrijding van plagen in de fruitteelt. De Fruitteelt 50: 197–199, 1960.

Harmonische bestrijding van plagen in de land- en tuinbouw, Landbouwdocumentatie 16, 20: 629–630, 633–636, 1960.

Krankheiten und Schädlinge des Kaffeestrauches. Tropische und subtropische Weltwirtschaftspflanzen, Teil III, Bd. 2, Kaffee: 96–182.

C. J. H. FRANSSEN: De bonekever (*Acanthoscelides obtectus* SAY). Zaadbelangen: 23-25 en 39, 1960.

Het vaststellen van de door de erwteknopmade (*Contarinia pisi* WINN.) veroorzaakte schade en de bestrijding van dit insekt. Tijdschr. over Plantez. 66: 249–258, 1960.

C. J. H. FRANSSEN en M. C. KERSSEN: The control of the pea moth (*Enarmonia nigricana* FAB.) in the Netherlands. Agricultural Aviation 2: 48–52, 1960.

F. A. HAKKAART: Virusziekten van Cymbidium in Nederland. Vakblad voor de Bloemisterij, 19 aug. 1960.

Bestrijding van virusziekten in chrysanten. Vakblad voor de Bloemisterij, 14 okt., 1960.

J. G. TEN HOUTEN: In Memoriam Prof. Dr. Ir. TJENG, HIANG THUNG. Vakblad voor Biologen 41: 1–3, 1961.

Luchtverontreiniging, een potentieel gevaar voor de tuinbouw. Groenten en Fruit, 16, 6: 181, 1960.

Planteziektenbestrijding. Naslagwerk 1950–1959, N.V. Uitg. Mij., Elsevier, maart 1960.

N. HUBBELING: Toetsing op resistentie tegen lichte vlekkenziekte (*Ascochyta pisi*). Tijdschr. over Plantez. 66: 120–121, 1960.

Verslag van een reis naar de Verenigde Staten van Amerika en Canada in 1959. Gestencild verslag.

D. J. DE JONG: Bladluizen in 1960. De Fruitteelt 50 (31): 950–951, 960.

H. P. MAAS GEESTERANUS: Een geval van noodrijpheid bij blauwmaanzaad. Tijdschr. over Plantez. 66:107–110, 1960.

Pyrenophora calvescens op blauwmaanzaad. Tijdschr. over Plantez. 66: 237–248, 1960.

F. A. VAN DER MEER: Lepelblad bij rode bessen. De Fruitteelt, Ziektebestrijdingsnummer, 4-2-1960.

J. C. MOOI, A. J. REESTMAN en A. SCHEPERS: Het snijden van pootaardappelen. De Pootaardappelhandel, febr., 1960 en Mededeling no. 9 P.A.W.

W. NIJVELDT: In Memoriam Dr. H. F. Barnes. Entom. Berichten 20, I. VIII, 1960.

Nieuwe galmuggen voor de Nederlandse fauna (III). Entom. Berichten 20, I. IX, 1960.

H. DEN OUDEN: Periodicity in spontaneous hatching of *Heterodera rostochiensis* in the soil. Nematologica (Suppl. II): 101–105, 1960.

A note on parthenogenesis and sex determination in *Heterodera rostochiensis* WOLL. Nematologica 5: 215–217, 1960.

An improved method for making thin agar layers in polyethylene bags. Nematologica No. IV, 1960.

G. S. ROOSJE: Heeft het zin de infectiebron van schurft te bestrijden? De Fruitteelt 50: 186–188, 1960.

Mogelijkheden voor vernietiging van de infectiebron van appel- en pereschurft. Rapport I.P.O.-Proefstation voor de Fruitteelt i.d. volle grond, 18-1-1960, 54 pp.

L. E. VAN 'T SANT: Bestrijding van de witlofmineervlieg, *Napomyza lateralis* FALL. Groenten en Fruit 15 (53): 1742, 1960.

Bestrijding van de witlofmineervlieg, *Napomyza lateralis* FALL. in de kuil. Groenten en Fruit 16 (14): 448, 1960.

G. SCHOLTEN: Wortelrot bij *Cyclamen* en de resultaten van de laatste bestrijdingsproeven. Vakblad voor de Bloemisterij, 29 juli 1960, p. 508.

J. W. SEINHORST and J. B. GOODEY: Further observations and comments on the identity of *Rotylenchus robustus* (DE MAN, 1876) Filipjev, 1943, with a description of a proposed neotype and a new definition of *Rotylenchus goodeyi*. Nematologica 5: 136–148, 1960.

J. VAN DER SPEK: De bestrijding van *Botrytis* in lijnzaad. Tijdschr. over Plantez. 66: 91–101, 1960.

F. SPIERINGS: Schadelijke invloeden van gasvormige luchtverontreiniging en stof op land- en tuinbouwgewassen. Technisch Gemeenteblad Rotterdam "Luchtverontreinigingsnummer" No. 9 (46) 5 mei 1960.

K. VERHOEFF: Veredeling van sla op resistentie tegen valse meeldauw ("wit"), veroorzaakt door *Bremia lactucae* R. Zaadbelangen 14: 498–499, 1960.

M. VAN DE VRIE: De bestrijding van de fruitspintmijt, met speciale aandacht voor het probleem van resistentie tegen bestrijdingsmiddelen. Belgische Fruit Revue 12: 65–67, 1960.

In 1960 werden de volgende voordrachten gehouden:

A. B. R. Beemster: De mate van besmetting van aardappelknollen met X-virus op verschillende aantallen bladeren. XIIe Symposium over Fytofarmacie en Fytiatrie te Gent, België, 26 april.

Potato virus diseases and some remarks on their control. 1st Congress European Potato Association, Braunschweig-Völkenrode, 13 september.

Translocation of leaf roll and virus Y in the potato. 4th Conference on Potato Virus Diseases, Braunschweig/Gliesmarode, 14 september.

Virusproblemen in aardappelen. Specialisten Planteziekten Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst, Wageningen, 1 december.

L. Bos: Virusoverdracht door zaaizaad. Cursus Planteveredeling voor Planteveredelaars, I.B.V.T., Wageningen, 11 februari.

Misvormingen bij planten ten gevolge van virusinfectie. Studenten Lab. v. Virologie, Wageningen, 17 en 24 februari.

Virusonderzoek in Tsjecho-Slowakije, in het bijzonder over stolbur en andere heksenbezemvirusziekten. Ned. Kring voor Plantevirologie, Wageningen, 1 maart.

Virus Research in The Netherlands, especially on legume viruses. Planteziektenkundigen van het U.S.D.A., Agr. Res. Centre, Beltsville, U.S.A., 5 april.

The importance of fundamental research for virus identification. Staf en studenten Lab. v. Planteziekten, Univ. of Kentucky, Lexington, U.S.A., 8 april.

Virus research in the Netherlands. Staf Dept. of Botany and Plant Pathology, Purdue Univ., Lafayette, Ind., U.S.A., 13 april.

"Witches' broom" virus diseases and a general discussion of virus research in The Netherlands. Staf en studenten Dept. of Plant Pathology, Univ. of Wisconsin, Madison, U.S.A., special open seminar, 19 mei.

Legume virus research in The Netherlands inconnection with forage crops. 8e Int. Grassland Congress, Reading, England, 14 juli 1960, mede namens en uitgesproken door prof. dr. ir. J. P. H. van der Want.

An historical survey on plant virus research in The Netherlands. Planteziektenkundigen Montana State Univ., Missoula, en Montana State College, Bozeman, Bozeman, Mont., U.S.A., 22 oktober.

Present trends in plant virology. Sigma XI, Org. Stafleden Natuurwetenschappen, Montana State Univ., Missoula, 27 oktober.

Plant viruses, their discovery, nature and action. Phi Sigma, Org. van Biologie studenten Montana State Univ., Missoula, 27 oktober.

The importance of being a plant virus. "Author's Club" Montana State Univ., Missoula, 28 oktober.

Insect plant virus relationships. Biologen Depts of Botany and Zoology, Montana State Univ., Missoula, 31 oktober.

Growth abnormalities due to plant viruses. Biologie studenten Montana State Univ., Missoula, 9 november.

H. H. Evenhuis: Harmonische bestrijding van plagen in de fruitteelt in Nova Scotia (Canada). Winterstudiedag over Ziektebestrijding in de Fruitteelt van de N.F.O., Wageningen, 10 februari.

H. J. de Fluiter: Harmonische bestrijding van plagen in de tuinbouw. Ontwikkelingsdagen R.T.C. voor Planteziektenbestrijding, Wageningen, 14 januari.

Oorzaken van het ernstige optreden van de melige koolluis (*Brevicoryne brassicae* L.) in 1959 en de huidige stand van het onderzoek omtrent dit insekt. Specialisten Planteziekten Landbouw, Wageningen, 4 maart.

Entomologisch onderzoek in Canada. Vereniging voor Zoologie, afd. Entomologie te Antwerpen, 30 april.

Harmonische bestrijding van plagen. Landbouwingenieurs van de Afd. Landbouw van het Min. van Landbouw en Visserij, Wageningen, 8 mei.

Bestrijdingsmogelijkheden van *Diprion*-plagen. Afdeling Toegepaste Entomologie der Ned. Entom. Ver., Zwolle, 29 mei.

Die Erhaltung des biologischen Gleichgewichts durch integrierte Schädlingsbekämpfung sowie die Taxonomie der Nützlinge und Schädlinge. Int. Werkgroep voor Taxonomie van de C.I.L.B. te Zürich, 12 augustus.

Virusabwehr durch Vektorbekämpfung in Erdbeeranlagen. Int. Entom. Congres, Wenen, 24 augustus.

Harmonische bestrijding van plagen in de praktijk. Benelux Coördinatie Comm. v. Landbouwkundig Onderzoek, Wageningen, 28 september.

J. Grosjean: Resultaten van een onderzoek over de loodglansziekte bij pruimen. XIIe Symp. over Fytofarmacie en Fytiatrie, Gent, 26 april.

J. G. ten Houten: Some contributions of science to horticulture. Conf. Int. Agrar. Pers, Floriade, Rotterdam, 17 maart.

Interne berichtgeving (communicatie) binnen het instituut. Inleiding gehouden voor Kring van Directeuren, Wageningen, 25 september.

N. Hubbeling: Toetsing van erwten op resistentie tegen lichte vlekkenziekte (*Ascochyta pisi*). Planteziektendagen, 4 februari.

Resistentietoetsing bij groentegewassen in U.S.A. en Canada. Selecteurscursus I.V.T., 11 februari.

Veredeling op ziekteresistentie bij groentegewassen in U.S.A. en Canada. Studiekring voor Planteveredeling, 25 februari.

M. C. Kerssen: Ervaringen met vliegtuigbespuitingen in Nederland. Bijeenkomst belegd door de Landbouwluchtvaartcombinatie "De Bevelanden", Wemeldinge, 22 januari.

De mogelijkheden van de insekten- en de schimmelbestrijding bij spuiten met behulp van een vliegtuig. Bijeenkomst spruitkooltelers Leidse Veilingen, Leiden, 11 maart.

De luchtvaartconferentie te Cranfield. Landbouwluchtvaartdag, Wageningen, 7 april.

R. E. Labruyère: Some problems of scab. Conferentie European Association for Potato Research te Braunschweig, 14 september.

T. W. Lefering: Gurkenbau und Pflanzenschutz. Pflanzenschutzamt Bad Godesberg, 8 december.

F. A. van der Meer: Lepelblad van rode bes. Voorlichtingsdagen voor assistenten v.d. Rijkstuinbouwvoorlichtingsdienst, 14 en 15 januari; idem Planteziektendagen 4 februari, idem Ned. Fruittelers Organisatie, 10 februari.

J. C. Mooi: Enkele waarnemingen betreffende pukkelschurft (*Oospora pustulans*) bij de aardappel. Planteziektendagen, 4 februari.

The silver scurf disease of potatoes. Conferentie European Association for Potato Research, Braunschweig, 14 spetember.

W. Nijveldt: Fenologie en bestrijdingsmogelijkheden van de zwartebessenbladgalmug. Afd. Toegepaste Entomologie v.d. Ned. Entom. Ver., Wilhelminadorp, 21 september.

Biologie, fenologie en bestrijdingsmogelijkheden van de tarwestengelgalmug. Ned. Planteziektenk. Ver., Utrecht, 3 november.

H. J. Pfaeltzer: A soil-borne virus disease of cherries in The Netherlands. 4e Symposium Virusziekten van Vruchtbomen in Europa, Kopenhagen, 26 juli.

G. S. Roosje: Schurft en appelmeeldauw. Voorlichtingsdag ziektebestrijdingsproblemen in de fruitteelt, Wageningen, 14 januari.

De bestrijding van meeldauw en schurft. Fruitteeltmiddag uitgaande van U.L.G., A.B.T.B., C.B.T.B en N.F.O.-Kring, Utrecht, 3 februari.

Mogelijkheden voor vernietiging van de infectiebron van appel- en pereschurft. Winterstudiedag over ziektebestrijding in de fruitteelt van de N.F.O., Wageningen, 10 februari.

Fruit growing and fruit diseases in The Netherlands. Oregon State College, Corvallis, U.S.A., 21 juli.

G. Scholten: Welke ziekten bedreigen onze kamerplanten? Kon. Ned. Mij voor Tuinbouw en Plantkunde, Afd. Venlo, 22 november.

J. W. Seinhorst: Een vergelijking van de nematicide werking van N,N'-dimethylthiuramdisulfide (Tridipam) en van Na-N-monomethyldithiocarbamaat (Vapam) bij toepassing in de winter (tesamen met de heer P. Knoppien). XIIe Int. Symp. over Fytofarmacie en Fytiatrie, Gent, 26 april.

Over het bepalen van door aaltjes veroorzaakte opbrengstvermindering bij cultuurgewassen. XIIe Int. Symp. over Fytofarmacie en Fytiatrie, Gent, 26 april.

H. H. Sol: Planteziekten en grondvirussen. Commissie voor de Fytopathologie der Kon. Ned. Botanische Ver., 4 april.

Nieuwe gegevens over het voorkomen en de overdracht van het ratelvirus. Studiegroep inzake fundamentele grondvirusproblemen, 24 mei.

New aspects of rattle virus and its transmission. Symposium on soil-borne viruses, Dundee, Scotland, 9 juli.

Het onderzoek over grondvirussen. Vergadering specialisten planteziekten R.L.V.D., 2 december.

Virussen in de grond. Vergadering onderzoekers die zich met aardappelen bezighouden, 21 december.

J. van der Spek: Gezondheidsonderzoek van lijnzaad. Planteziektendagen, 4 februari.

F. Spierings: De plant als indicator voor luchtverontreiniging. Symposium "Flora en vegetatie onder invloed van bevolking en industrie" van de Kon. Ned. Botanische Ver., Utrecht, 19 november.

De invloed van enige milieufactoren op de gasbeschadiging van gewassen. Commissie voor Fytopathologie van de Kon. Ned. Botanische Ver., Baarn, 25 november.

J. H. Venekamp: Radio-isotopen in de fytopathologie, Landbouwtrainingscursus, I.T.A.L., Wageningen, 12 februari, 16 mei en 18 november.

M. van de Vrie: Biologie en bestrijding van de rondknopmijt (*Eriophyes ribis* Nal.). Voorlichtingsdag R.T.C. Planteziekten, Wageningen, 14 januari.

Spint en wantsenbestrijding in de fruitteelt. Studiedag Ned. Fruittelers Org. afd. N. Nederland, Groningen, 19 januari.

Problemen rond de bestrijding van het fruitspint. Ver. van Oudleerlingen v.d. Fruitteeltschool, Steenbergen, 21 januari.

Het populatieverloop van het fruitspint in 1959. Verg. Studiegroep Insektenfenologie, Wageningen, 28 januari.

De bestrijding van het fruitspint, met speciale aandacht voor het resistentieprobleem. Ver. Oud Studenten Tuinbouwschool St. Truiden, België, 12 februari.

Mogelijkheden voor het ontstaan van resistentie bij mijten en insekten. Verg. P.D. correspondenten te Wilhelminadorp, 18 februari.

Problemen rond de fruitspintbestrijding. Fruitteelt Studiegroep Noord-Brabant, Dinteloord, 28 juni.

Levenswijze en bestrijding van de rondknopmijt (*Eriophyes ribis* NAL.) op zwarte bes. Verg. Afd. Toegepaste Entom. van de Ned. Entom. Ver., Wilhelminadorp, 21 september.

Mogelijkheden in de bestrijding van de aardbeimijt (*Steneotarsonemus fragariae*). Idem.

Insekten en insektenbestrijding. Kon. Mij. voor Tuinbouw en Plantkunde, Middelburg, 9 november.

REGISTER

Algemeen gedeelte 9–17
Algemeen onderzoek 8, 77–79, 80–82, 83–88
Entomologische afdeling 18–49
Mycologisch-bacteriologische afdeling 50–82
Virologische afdeling 83–100
Nematologische afdeling 101–106
Afdeling Resistentieonderzoek 107–127
Sectie Landbouwluchtvaart 128–135
Sectie Biochemisch Onderzoek en Toepassing van Radioactieve Isotopen 136–146
Sectie Onderzoek inzake de Invloed van Luchtverontreiniging op Cultuurgewassen 147–157
Summary 158–165
Publikaties en mededelingen 166–167
Voordrachten 168–170

A

AAfac 39, 41–42
AAgrumol 36
Aaltjes 93
Aardappel 64, 80, 85, 96–100, 104–105, 116–117, 128, 141, 152–153
Aardappelziekte 116, 128, 130
Aardbei 18–20, 86, 88
Aardbeiknotshaarluis 18–19
Aardbeimijt 20
AArdisan 69–70
AArdisol 69–70, 73
AAsevin 35, 133
Acricid 20, 31, 33–34
Acrolepia assectella 43
Adalia bipunctata 25
Adoxophyes reticulana 22, 28–30
Agrimycine 54
Agropyron repens 48
Air pollution 164
Akkertrips, vroege, zie vroege akkertrips
Aldrin 40
Alfalfa 163
Allium moly 147
Allium karataviense 147
Amerikaanse anjer, zie anjer
Amerikaanse eik, zie eik
Amerikaanse vaatziekte 114
Ammoniummolybdaat 54
Ammoniumnitraat 80
Amphorophora rubi 35
Andijvie 40, 56, 83, 148
Anemone de Caen 147, 164
Anemone fulgens 147
Anjer 61, 84, 148, 156
Anthocorus nemoralis 25
Anthocorus nemorum 25
Anthriscus silvestris 40
Anthurium 152
Aphelinus mali 21, 25
Aphidius sp. 25
Aphis pomi 25, 27
Appel 21–34, 50–54, 106, 150–151, 153
Appelbloedluis, zie bloedluis
Appelluis, rose, zie rose appelluis
Appelmeeldauw 22–24, 27, 51–53
Appeltakluis, groene, zie groene appeltakluis
Appelzaagwesp 27–28
Apple 158–159, 162
Arabis mosaic virus 92
Asaphis vulgaris 39
Ascochyta linicola 77, 118
Ascochyta pisi 74–75, 114, 160
Asparaginezuur 105
Asparagus plumosus 155
Aspartic acid 161
Aster 83
Atractotomis mali 25
Augurk 56–57, 93, 107
Augurkenmozaïek 114
Avena fatua 48
Avena sterilis 48

B

Bacillus thuringiensis 29, 80–82
Bacteriekanker 54–55, 80
Bacterievlekkenziekte 57
Bacteriofaag 82
Barley 162–163
Bean 162
Beet 163
Benzol 147–148, 152
Benzylgentisinaat 80
Berk 154
Bes 88, 90
Bes, rode 89–91, 143
Bes, zwarte 35–36, 88, 91
Bessebladgalmug 35–37
Biet 117, 132–133
Black currant 158
Blackberry 161
Bladluizen 18, 21, 25, 28, 35, 38, 40, 94, 97, 110, 112, 131, 134
Bladnatschrijver 50–51
Bladrol 97
Bladrollers 22–23, 25, 28
Bladvuur 107
Blauwmaanzaad 76, 83
Bloedluis 21, 25
Bloemisterijgewassen 61–64, 95
Boarmia bistortata 82
Bol-, knol- en wortelgewassen 43, 64–73, 96–100, 116–117
Boon 108–112, 153–154
Boon, sla- 83
Bosbes 34, 84
Botrytis allii 71, 115–116, 162
Botrytis cinerea 60–61, 77
Braam 35, 151
Brandnetelbladvirus 37–38, 88-89
Brandvlekkenziekte 57
Brassica campestris var. *rapifera* 117
Brassicol 61
Brestan 54
Brevicoryne brassicae 38–39, 134 158, 163
Bromus secalinus 48
Bruine roest 124–125
Bruine slaluis 40
Brussels sprouts 158, 163

C

Cabbage 158–159
Cabbage root fly 158
Cacoecia costana 28
Cacoecia lecheana 28
Cacoecia oporana 28
Cacoecia rosana 28–29
Cacoecia xylosteana 28
Callicarpa 152
Canker 159
Capsella bursa pastoris 86, 94
Captan 31, 54, 60, 63–64, 77, 160
Caraway moth 163
Cardamine 89
Carnation 159
Carrot 161, 164
Centaurea 162
Centrotus cornutus 34
Ceuthorrhynchus suturalis 43
Charips sp. 38–39, 158
Chenopodium album 89, 92
Chenopodium amaranticolor 84, 92–93, 95
Chenopodium capitata 76
Cherry 161
Cherry leaf roll virus 92, 161
Chiondodoxa luciliae 147
Chloor 154
Chloorpicrine 56, 155
Chlorocide 24, 27, 31
Chloropicrin 160
Chortophila brassicae 39–40, 134
Chrysant 84, 95, 148

Chrysantevlieg 41
Chrysanthemum leucanthemum 103
Chrysanthemum maximum 83
Chrysopa septempunctata 25
Cichorium 40
Ciadosporium cucumerinum 107, 162
Clover 162
Club root 162
Colletotrichum atramentarium 65
Colletotrichum lindemuthianum 111
Colorado beetle 163
Coloradokever 130
Copper oxychloride 163
Corynebacterium fascians 80–81
Corynespora melonis 107, 162
Crataegus 164
Crocus chrysanthus 147, 164
Crocus thomassinianus 147
Cucumber 162
Cucumis virus I 114
Cucumis virus I str. Chr. 95
Cucumis virus B 95
Currant 161
Cyclamen 63, 160
Cylindrocarpon radicicola 63, 160
Cymbidium 95
Cymbidium-mozaïekvirus 95

D

Dactynotus sonchi 40
Dasyneura tetensi 35–36, 158
Datura metel 84
Datura stramonium 95
DD 56, 89, 160
DDT 131–133, 163
DDT-spuit 48
DDT-stuif 48
Demeton-methylthiolisomeer 132–134
Demeton-methylthiolisomer 163
Den 151
Depressaria nervosa 133, 163
Diaeretus 25
Diaeretus rapae 38–39, 158
Diazinon 35–36, 39, 41–43
Didymella lycopersici 60–61
Dieldrin 43, 46, 48
Dinitrorhodaanbenzeen 31, 60
Dioxaan 77
Dipterex 43
DNC 134
DNOC 163
Dode Larrel 77, 118
Dorylaimus 85
Dotichiza populea 80
Downy mildew 160
Droogrot 64–65
Dry rot 159
Dysaphis plantaginea 22, 24–25, 28

E

Early browning 161–162
Eckelrade disease 161
Eckelrader virus 88, 93
Eckelrader ziekte 92–93
EI 896 20, 36
Eik 151, 153
Ekatin 95
Enarmonia nigricana 44, 133
Enarmonia pomonella 28–30
Enatie mozaïek 113
Endive 158, 160, 164
Endothion 39
Endrin 19–20, 35–37, 158
Ephedrus sp. 25
Eradex 20, 31, 33–34
Eranthis cilicica 147, 164
Eranthis hyemalis 147
Eriophyes ribis 158
Eriosoma lanigerum 25
Erwinia 61–62
Erwinia atroseptica 80
Erwinia carotovora 66
Erwt 44–45, 74, 83, 86–87, 112–115, 133
Erwtemozaiek, geel 114
Erwtepeulboorder 44, 133
Erysiphe cichoracearum 56
Erysiphe graminis f. hordei 125
Erysiphe graminis f. tritici 125
Eschscholtzia californica 83
Euphorbia 148
Exochomus quadripustulatus 25
Euscelis sp. 84

F

Fenol 148
Ferrosulfaat 55, 80
Flax 158
Fluitekruid 40
Fluorwaterstof 147–148, 152, 157
Foot rot 160
Formaline 63, 70
Fragaria vesca 19–20
Framboos 35, 55, 91
Fresia 148
Fritillaria imperialis rubra 147
Fritillaria meleagris 147
Fruit tree red spider mite 158
Fruitmot 23, 28–30
Fruitspintmijt 22–27, 30–32
Fruitteeltgewassen 18–38, 50–56, 88–93
Fusarium 64
Fusarium oxysporum 62–63, 159
Fusarium oxysporum f. phaseoli 111
Fusarium oxysporum f. pisi ras 1 114

G

Gaillardia 83
Galanthus nivalis 147, 164
Gele roest 123–124
Gerbera 63–64, 152
Gerst 48, 103, 119–123
Gibberellazuur 85
Gladiool 72, 148
Gloeosporium album 53, 159
Gloeosporium fruit rot 159
Gloeosporium perennans 53–54, 159
Glomerella lagenarium 57
Glutamic acid 161
Glutaminezuur 105
Gomphrena globosa 83
Granen 46–48, 121–126
Grauwe schimmel 77
Griendcultuur 48–49
Griendgalmuggen 48
Groene appeltakluis 21
Groene perzikluis, zie perzikbladluis
Groene slaluis 40
Groentegewassen 38–43, 56–61, 93–95, 107–116
Grondvirussen 85–87, 92
Gusathion 43, 45–46, 133, 135

H

Handelsgewassen 45–46, 76–77, 117–119
Haplodiplosis equestris 46, 149
Haver 48, 102, 106, 153–154
Heggebladroller 28
Heksenbezemvirus 84
Hemicycliophora sp. 85
Heptachloor 39–40, 42, 134
Heptachlor 158
Herderstasje 94
Heterodera avenae 104
Heterodera rostochiensis 105, 141, 161–162, 164
Hirst sporenvanger 51
Hoechst Biospor 2802 30
Hoplolaimus uniformis 85, 102–104, 106
Hordeum spontaneum nigrum 125–126, 163
Hordeum vulgare 116–117

I

IJzer 150
Infraroodbehandeling 71
Interne therapie 80
Ixia 147, 164

K

Kalkstikstof 74, 76, 79–80
Kanker 58

Karathane 22–24, 27–28, 31, 52–53, 56–57
Karwij 133
Karwijmot 133
Kastanje 153
Kelthane 20, 24, 27, 31–34, 158
Kers 88, 92–93, 151
Klaver 83–84, 106
Knol 121
Knolvoet 115, 119–123
Knoploosheid 90
Komkommer 87, 90, 92–93, 107
Kool 58, 115, 119–123
Koolraap 115, 121
Koolvlieg, kleine 39, 134
Koolzaad 83
Koperoxychloride 31, 60, 128–129, 131–132
Koprot 71–72, 115–116
Korenbloem 106
Kroef 101
Kruisbes 90
Kruiskruid 94
Kwade harten 114
Kweekgras 48
Kwik 58, 65

L

Landbouwgewassen 43–49, 64–77, 96–100, 116–126
Lariks 82
Lasiopticus pyrastri 25
Lathyrus odoratus 83
Leguminous crops 161
Lepelbladvirus 88–90, 137, 143
Leptinotarsa decemlineata 163
Lettuce 158, 161
Lichte vlekkenziekte 74
Lijsterbes 151
Lindaan-spuit 48
Lindaan-stuif 48
Lolium temulentum 48
Longidorus 89, 93
Loodglans 55, 80
Loose smut, zie smut
Luzerne 83, 112, 134, 151
Luzernemozaïek 87
Lycopersicum chiloense 115

M

Macropsis fuscula 35
Macrosiphum euphorbiae 40
Malope sp. 83
Maneb 56–57, 61
Mangaan 55
Mangaangebrek 114
Mealy cabbage aphid 158
Mecarbam 32
Meeldauw 27–28, 52–53, 56, 64, 125–126
Meidoorn 148, 156
Melampsora lini 117
Melige koolluis 134
Meristeemcultuur 84–85
Merstem culture 160
Meta-iso-systox 19, 24, 27
Metatetranychus ulmi 22, 24, 26–27, 31–32, 158
Methyl isothiocyanate 159
Mildew 159, 163
Molybdeen 80
Morello 161
Mozaïek 115
Mozaïekvirus 93
Muscari armeniacum 147
Mycosphaerella pinodes 114
Myzus ascalonicus 40
Myzus persicae 18, 90

N

Nabam 54, 64
Naftaline 147
Napomyza lateralis 40, 43, 159
Nasonovia ribis nigri 40
Natrot 66
Neomyzus circumflexus 18
Nerfvergeling 90
Nettle virus 158
Nicotiana glutinosa 87
Nicotiana rustica 84
Nicotiana tabacum 84, 97
Nicotiana virus 11 110
Noodrijpheid 76

O

Odontoglossum-ringvlekkenvirus 95
Onion 161–162
Ophiola corniculus 134
Oxychinolinesulfaat 54, 80–81

P

Pachyneuron minutissimum 39
Pandemis heparana 28
Pandemis ribeana 28, 30
Papiervlekkenziekte 60
Parathion 24, 27, 31–36, 41–43, 45–46, 133–134, 163
PCNB 61, 69–70, 73, 79–80, 160
PCPCBS 31–32
Pea 161–162
Peen, zie wortel
Pear 159
Peer 50–51, 54
Pelargonium zonale 80–81
Pellicularia filamentosa 67
Pemphigus bursarius 40
Penthatrichopus fragaefolii 18–19, 158
Penthimia nigra 34
Peronospora arborescens 76
Peronospora spinaciae 115
Peronospora viciae 74, 160
Perzikbladluis 40
Perzikkruid 89
Petunia 83, 95
Peulvruchten 44–45, 74–75
Pfeffinger Krankheit 92
Phaenobremia aphidivora 117
Phaseolus dumosus 111
Phaseolus virus 1 108, 110, 162
Phaseolus virus 2 110, 162
Phialophora 62–63
Phlox 83
Phoma lingam 58–60, 159
Phosdrin 19, 27, 134, 163
Phostex 36
Phytomyza atricornis 41
Phytophthora cactorum 54
Phytophthora cryptogea 60
Phytophthora infestans 66–67, 116–117, 128, 141, 160, 163–164
Phytophthora parasitica 60
Phytophthora porri 60
Phytophthora syringae 54
Phytoptus ribis 36
Picea abies 155
Picea omorica 155–156
Pieris brassicae 81
Pimaricine 75, 81
Pinus silvestris 151
Pisum virus 2 114
Plasmodiophora brassicae 115, 119
Poa annua 162
Pod-mottle virus 84
Podosphaera leucotricha 22, 51, 159
Polygonum lapathifolium ssp. nodosum 134, 163
Populier 80, 151, 155, 157
Potato 160–162, 164
Potato late blight 163
Potato virus X 163
Potato virus Y 161, 163
Pratylenchus crenatus 102–104, 106, 161–162
Pratylenchus minyus 104
Pratylenchus penetrans 106, 162
Prei 60
Pruim 55
Prunus incisa 93
Prunus mahaleb 161
Pseudomonas lachrymans 57
Pseudomonas mors prunorum 54, 80, 82
Pseudomonas phaseolicola 80, 111
Pseudomonas syringae 82, 89
Pteromalidae 38
Puccinia glumarum f. hordei 123
Puccinia glumarum f. tritici 123
Puccinia triticina 124

Pythium megalacanthum 118

R

Radioactive isotopes 164
Raspberry 160, 164
Raspberry ringspot virus 89, 92–93, 161
Ratelpopulier, zie populier
Ratelvirus 83, 85–86, 88
Rattle virus 160–161
Reup 102
Rhabdophaga heterobia 48, 159
Rhizoctonia solani 60–61, 67–70, 141, 160
Rhizotox 69–70
Rhopalosiphum insertum 25
Ringvlekkenvirus 90
Roest 110
Rogge 48, 102
Rogor 39, 41–43
Rolmozaïek 108, 110
Rondknopmijt 35–38, 89
Roos 64, 152
Root rot 160
Rosaceae 93
Rotpoot 60
Roze appelluis 21–23, 25, 27–28
Rozetziekte 92
Rubus idaeus 35
Rubus occidentalis 35
Ryania 29
Ryanicide 23, 29

S

Salicylzuur 55, 80
Salix amygdalina 48
Salix caprea 151
Satureia hortensis 106
Saxifragaceae 89
Scherpmozaïek 110
Schurft 22, 50–51, 69–71, 78
Scilla campanulata 147
Scilla sibirica 147
Sclerotinia sclerotiorum 60, 78–79, 159
Sclerotinia trifoliorum 78–79, 159
Sclerotium cepivorum 72, 141, 144, 164
Senecio vulgaris 94
Serologie 87–88
Sevin 23
Sjalotteluis 40
Sla 40, 94, 102–103
Slaluis, bruine, zie bruine slaluis
Slaluis, groene, zie groene slaluis
Slamozaïek 94
Slawortelluis 40
Smut 162
Soil-borne viruses 160
Solanum demissum 97, 116–117, 161
Solanum nigrum 86, 164
Solanum tuberosum 97
Sonchus 40
Sparaxis maxima 147, 164
Sphaerotheca pannosa 64
Spilonota ocellana 28
Spinazie 86, 115
Spondylocladium atrovirens 65
Spoon leaf 161, 163
Spruitkool 38–40, 134
Spuitzwavel 31, 36, 52–53
Stambasisrot 54
Steenvruchten 54–55
Stem eelworm 161
Steneotarsonemus fragariae 20
Stengelaaltjes 101–102, 104–105
Stengelziekten 55
Stereum purpureum 55
Stippelstreep 110–111
Stoppelknol, zie kool
Straatgras 106
Strawberry 158
Strawberry aphid 158
Strawberry mite 158
Strelitzia 152
Streptomyces scabies 70–71
Streptomycine 70, 81
Stuifbrand 125
Stunt 114
S-virus 85
Syrphus ribesii 25
Systox 94–95

T

Tabak 83, 85–86, 88, 93, 97
Tabaksmozaïek 137
Tabakstrips 43
Tagetes erecta 106
Tarsonemus fragariae 158
Tarwe 46–48, 119–123
Tarwestengelgalmug 46–48
TCNB 73
Tetranychus viennensis 34
Thielaviopsis basicola 63
Thiodan 20, 25, 27, 35–37
Thiodane 158
Thiometon 19, 39, 132, 134, 163
Thiouracil 85
Thiovit 53
Thiram 65, 75, 77
Thrips angusticeps 45, 158
Thrips linarius 45–46, 158
Thrips tabaci var. *pulla* 43
Thuricide 27, 30
Tobacco 160
Tobacco mosaic virus 163
Toluol 147
Tomaat 60–61, 84, 115, 137
Tomato 160, 163
Top yellows 162
Topsterfte 110
Topvergeling 112
Topziekte, gedrongen 114
Tortrix dumetana 28
Trama troglodytes 40
Trapex 62–63, 159
Trichoderma 68, 160
Trichodorus pachydermus 85, 160
Trips 18
Triticum monococcum 48
Triticum persicum 125
Tropaeolum majus 83
Tuinboon 83
Tuinboon topnecrosevirus 87
Tuinbouwgewassen 18–43, 50–64, 88–95, 107–116
Tulip 161
Tulp 102, 147
Turnip 162
Tylenchorhynchus brevidens 104
Tylenchorhynchus dubius 103–104, 106, 162
Typhlodromus aberrans 24
Typhlodromus longipilus 24
Typhlodromus tiliae 24, 31
Typhlodromus tiliarum 24

U

Ui 43–44, 71, 101–102, 105, 115–116
Uieboorsnuitkever 43
Ureum 70
Uromyces phaseoli var. *typica* 110
Ustilago nuda 125
Ustilago tritici 125

V

Vaatziekte 61, 111
Vallers 58–60
Valse meeldauw 74, 76
Vapam 56, 62–63, 160
VBC 48
Venturia inaequalis 50
Venturia pirina 50
Verbruining, vroege 113
Verbruiningsvirus, vroege 83, 86–87
Vergelingsziekte 76, 117
Verticillium 63
Vetvlekkenziekte 111
Vigna sinensis 89
Viola tricolor 83
Virus X, zie Potato virus X
Virus Y, zie Potato virus Y
Vlas 45–46, 77, 117–119
Vlasbrand 118
Vlasroest 117
Vlastrips 45–46
Vlekkenziekte 111
Vlekkenziekte, lichte 114

Vlinderbloemigen 83, 87
Voedergewassen 119–123
Voetrot 56, 60, 63
Voorjaarsziekte 94
Vroege akkertrips 45–46
Vruchtbladroller 27–28
Vruchtvuur 107
Vuilboom 151

W

Wheat 159, 162–163
White clover, zie clover
Wilg 151
Wilgenroosje 151
Willow 159
Wilt 159
Witlof 40–43
Witlofmineervlieg 40–43
Witloof chicory 159
Witrot 72
Witte klavermozaïekvirus 83, 88
Wolf 115
Wollige slawortelluis, zie slawortelluis
Wortel 40–43, 94, 102, 105
Wortelrot 63

X

Xiphinema 93
X-virus 85, 96–97, 99, 137

Y

Y-virus 96–97, 137
Yellow rust 162

Z

Zaadui, zie ui
Zaadwortel, zie wortel
Zaagwesp, zie appelzaagwesp
Zilverschurft 65
Zineb 31, 60, 63–64, 81, 160
Zinnia elegans 83
Zwartbenigheid 80
Zwarte nachtschade 148
Zwarte spikkel 65
Zwarte vaatziekte 108, 110
Zwartstip 117
Zwavel 55, 148
Zwaveldioxyde 147–148, 156